

УДК. 621.923.048.4

А.И. Долматов, А.Ф. Горбачев,

В.Г. Михайлуца, С.Н. Нижник,

А.П. Жеманюк

Влияние процесса шлифования на свойства покрытий.

В первой серии экспериментов исследовали влияние процесса шлифования на характер распределения остаточных напряжений в покрытиях. Исследования выполняли на образцах-пластинах размером 50x14x4 мм из стали X18H10ET, на которые с одной стороны было нанесено покрытие ВК-18С, толщиной $0,25 \pm 0,02$ мм. Покрытия шлифовали во всех экспериментах на плоско-шлифовальном станке мод. ЗГ71. Для шлифования покрытия ВК-18С применяли круг из льбора на керамической связке марки ЛПП 250x16x76 с обильным охлаждением СОЖ-73 (1). Скорость круга при шлифовании - 25 м/с. Покрытия шлифовали на толщину $0,15 \pm 0,01$ мм. Режимы шлифования образцов приведены в табл. 1.1. Затем определяли остаточные напряжения в покрытиях.

Установлено, что при шлифовании на режиме 1 в покрытии образуются остаточные напряжения сжатия, которые уже на глубине 0,06...0,07 мм стремятся к нулю (рис. 1.11, а, кривая 1). С ростом продольной подачи (режим 10) характер напряжений практически не меняется (рис. 1.11, а, кривая 2).

На величину и характер распределения остаточных напряжений в большей степени влияет поперечная подача, но еще в большей мере - глубина резания, что нашло графическое отражение на рис. 1.11, б, где кривая 1 соответствует глубине резания 0,01 мм; кривая 2 - 0,02 мм; кривая 3 - 0,03 мм.

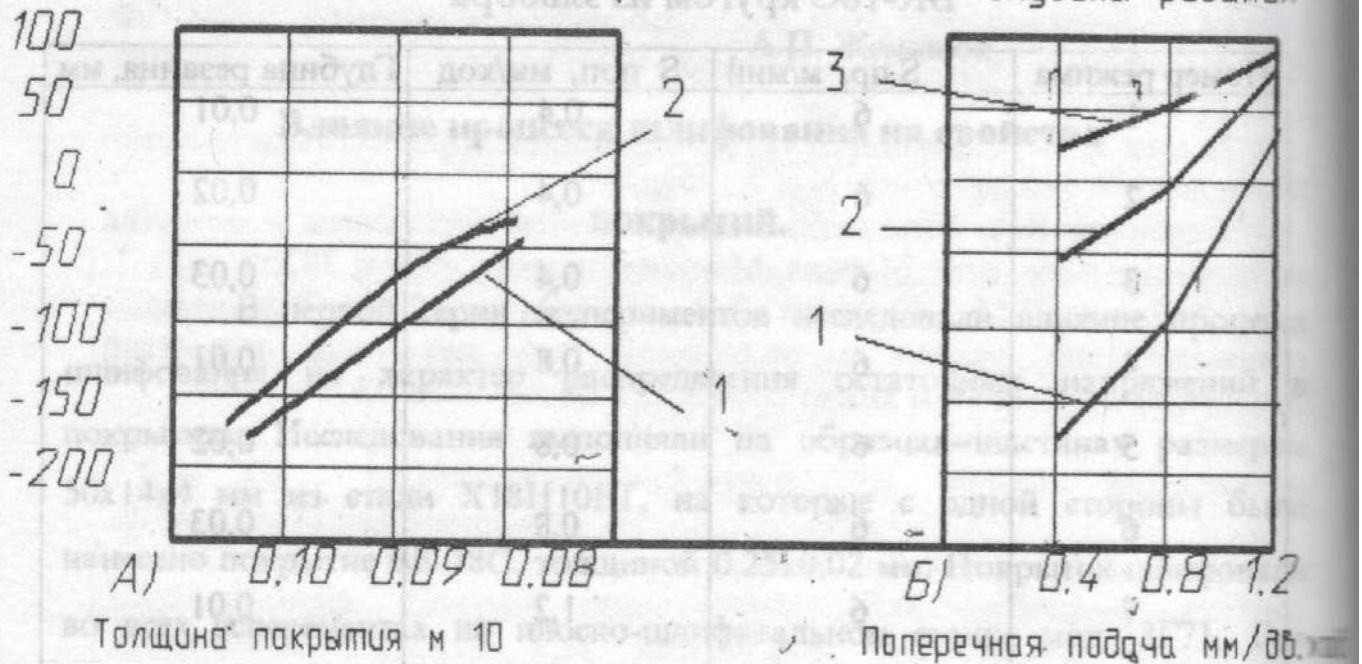
Полученные результаты можно интерпретировать следующим образом. При увеличении поперечной подачи площадь контакта круга с

Таблица 1.1
Режимы шлифования детонационно-газового покрытия
ВК-18С кругом из эльбора

Номер режима	S пр, м/мин	S поп, мм/ход	Глубина резания, мм
1	6	0,4	0,01
2	6	0,4	0,02
3	6	0,4	0,03
4	6	0,8	0,01
5	6	0,8	0,02
6	6	0,8	0,03
7	6	1,2	0,01
8	6	1,2	0,02
9	6	1,2	0,03
10	12	0,4	0,01
11	12	0,4	0,02
12	12	0,4	0,03
13	12	0,8	0,01
14	12	0,8	0,02
15	12	0,8	0,03
16	12	1,2	0,01
17	12	1,2	0,02
18	12	1,2	0,03

Зависимость остаточных напряжений в шлифованных покрытиях ВК-18С от а-продольной подачи

б-поперечной подачи и глубины резания



а) кривая 1-для $S=6\text{мм/дв.ход}$ стола и кривая 2-для $S=12\text{мм/дв.ход}$ стола

б) кривая 1-для глубины резания 0.01 мм
 кривая 2-для глубины резания 0.02 мм
 кривая 3-для глубины резания 0.03 мм

Рис. 1.11

Диаграмма расчетных значений микронеровностей шлифованных покрытий

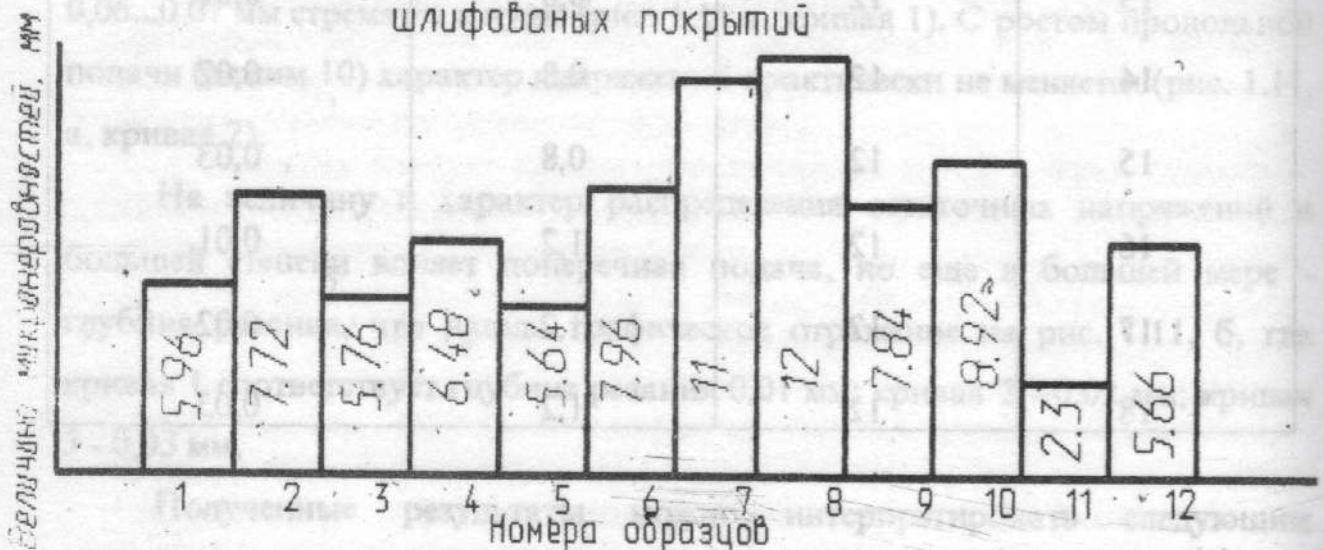


Рис. 1.17

деталью увеличивается. Это, с одной стороны уменьшает интенсивность охлаждения, а с другой стороны увеличивает силы трения, что влечет за собой повышение контактной температуры. Повышение контактной температуры приводит к появлению остаточных напряжений растяжения. Увеличение глубины резания способствует повышению усилий резания, что также влечет увеличение температуры, в первую очередь мгновенной и как следствие к появлению и росту напряжений растяжения.

Таким образом, серия проведенных экспериментов подтвердила, что механическая обработка покрытий способствует перераспределению остаточных напряжений в покрытиях.

Очевидно, что шлифование покрытия ВК18-С следует производить на таких режимах, которые способствуют образованию напряжений сжатия, так как преобладание напряжений растяжения приводит к отслаиванию покрытия.

Во второй серии экспериментов исследовали влияние режимов шлифования, в частности, глубины резания на шероховатость покрытия. Исследования выполняли на образцах-пластинах из стали Х18Н10Т размером 20x20x5 мм, одна из сторон которых подвергалась напылению покрытия.

Напыляли покрытия Х20Н80 (на 6 образцах) и ВК-18С (также на 6 образцах) толщиной $0,25 \pm 0,02$ мм. Каждому образцу был присвоен индивидуальный номер. Затем покрытия шлифовали тремя типами шлифовальных кругов - кругом из электрокорунда, кругом из эльбора, кругом из карбида кремния зеленого с изменением глубины резания от 0,01 до 0,03 мм (табл. 1.2).

Перед шлифованием каждого образца шлифовальный круг тщательно заправляли. Результаты измерений микронеровностей шлифованных покрытий и данные обработки профилеграмм сводили в табл. 1.3. На основании табличных данных построена диаграмма (рис. 1.12), где по оси ординат отложены номера образцов, а по оси абсцисс -

Таблица 1.2

Параметры шлифования напыленных покрытий

Покры- тие	Марка шлифовального круга.					
	электрок орунд белый ПП 150х 20х32		карбид кремния зеленый ПП 150х 20х32		эльбор ЛПП 250 х16х76	
	глубина резания, мм		глубина резания, мм		глубина резания, мм	
	0,01	0,03	0,01	0,03	0,01	0,03
X20H80	9	10	11	12	7	8
BK-18C	3	4	1	2	5	6

ПРИМЕЧАНИЕ: в ячейках указаны номера обзацов.

Таблица 1.3

Результаты измерений микронеровностей шлифованных
покрытий и данные обработки профилограммы

№ обозаца	Расстояние от базовой линии до пяти наивыс- ших точек, мм					Расстояние от базовой линии до пяти ближай- ших точек, мм					Rz, мкм
	h1	h3	h5	h7	h9	h2	h4	h6	h8	h10	
1	48	44	42	47	45	18	17	17	14	11	5,96
2	52	55	50	51	55	10	10	15	16	19	7,72
3	30	52	29	35	30	9	6	7	5	5	5,76
4	46	44	46	48	46	17	14	10	10	17	6,48
5	45	42	40	38	39	7	14	14	15	3	5,64
6	46	49	47	54	49	11	7	4	10	14	7,96
7	58	83	56	62	62	12	13	5	5	11	11
8	60	65	70	66	72	7	3	4	8	11	12
9	65	42	48	44	42	9	11	7	7	11	7,84
10	51	50	47	49	47	6	5	5	1	4	8,92
11	31	28	32	37	27	7	7	8	8	7	2,36
12	69	68	60	58	63	8	7	7	8	4	5,66

соответствующее каждому образцу значение микронеровности.

Полученные результаты можно объяснить следующим. При шлифовании покрытий ВК-18С и Х20Н80 кругами из карбида кремния происходит размерный износ кругов и нарушение их правильной геометрической формы вследствие выкрашивания абразивных зерен и вырывания их из связки. Нарушение правильной геометрической формы приводит к увеличению шероховатости покрытия.

Круги из электрокорунда белого отличаются тем, что в них вершины абразивных зерен изнашиваются за счет микроскалывания с образованием новых мелких и острых режущих кромок, при этом в процессе шлифования покрытия Х20Н80 удается получить меньшую шероховатость по сравнению со шлифованием кругами КЗ. Кроме того, при шлифовании кругами из электрокорунда белого тепловыделения незначительны, что особенно важно при шлифовании покрытий.

Круги из эльбора на керамической связке позволяют получить при шлифовании покрытия ВК-18С меньшую шероховатость по сравнению с кругами КЗ и кругами из электрокорунда белого, ввиду более высокой микротвердости эльбора по сравнению с карбидом кремния и корундом. Эльбор не имеет химического средства к твердосплавным покрытиям типа ВК-18С, а к покрытиям типа Х20Н80 обладает определенным средством, что вызывает засаливание кругов шлифуемым покрытием и как следствие - потерю абразивной способности. С потерей абразивной способности шлифовального круга увеличивается шероховатость шлифуемого покрытия Х20Н80 по сравнению со шлифованием кругом из электрокорунда белого.

Таким образом, для покрытия ВК-18С наиболее оптимальной является обработка кругом из эльбора с глубиной резания 0,01 мм, а для покрытия Х20Н80 - кругом из электрокорунда белого также с глубиной резания 0,01 мм.

СПИСОК ИСПОЛЪЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Эльбор в машиностроении. Справочник / Под ред. В.С. Лысанова. М.: Машиностроение, 1978. - 280 стр.
2. В.А. Богуслаев, А.И. Долматов, П.Д. Жеманюк, А.И. Кулагин, В.Г. Михайлуца, В.А. Симоненко. Детонационное нанесение покрытий. Днепропетровск "Січ". 1996, 365 стр.