



УДК 660.112.227

Поступила 09.08.2017

ВЛИЯНИЕ МОРФОЛОГИИ АЛМАЗНЫХ СИНТЕТИЧЕСКИХ МИКРОПОРОШКОВ НА КАЧЕСТВО ОБРАБОТКИ КАНАЛА ТВЕРДОСПЛАВНЫХ ВОЛОК

THE INFLUENCE OF MORPHOLOGY OF DIAMOND SYNTHETIC MICROPOWDER ON QUALITY OF PROCESSING OF THE CHANNEL OF CARBIDE DRAWING DIES

Е. С. ЕЛЬЦОВА, С. А. КОРШУК, И. П. ЛАЗЕБНИКОВА, М. В. ЗАЙЦЕВА, ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК», г. Жлобин, Гомельская обл., Беларусь, ул. Промышленная, 37.

E-mail: es.elcova@bmz.iron

E. S. ELTSOVA, S. A. KORSHUK, I. P. LAZEBNIKOVA, M. V. ZAYTSEVA, OJSC «BSW – Management Company of Holding «BMC», Zhlobin city, Gomel region, Belarus, 37, Promyshlennaya str.

E-mail: es.elcova@bmz.iron

В статье рассмотрено влияние гранулометрического состава и морфологии алмазных синтетических микропорошков марки АСМ зернистостью 7/3 на качество обработки твердосплавных волок. Установлена взаимосвязь между формой частиц алмазных синтетических микропорошков и их абразивной способностью.

The influence of particle sizes and morphology of diamond synthetic micropowder of the ASM brand by a graininess 7/3 on quality of processing of carbide drawing dies is researched. The interrelation between a form of particles of diamond synthetic micropowder and their abrasive ability is established.

Ключевые слова. Алмазный порошок, абразивная способность, зернистость алмазного порошка, алмазное зерно, коэффициент формы, кристаллическая форма алмаза, морфологические характеристики.

Keywords. Diamond powder, abrasive ability, graininess of diamond powder, diamond grain, mold ratio, crystal form of diamond, morphological characteristics.

Введение

Одним из основных технологических инструментов, применяемых при производстве такой высоко-технологической продукции, как металлокорд, являются твердосплавные волокна, которые применяются на стадиях грубосреднего и тонкого волочения. От качества волок напрямую зависит качество проволоки и, как следствие, самого металлокорда. Очевидно, что качество волочильного инструмента будет определяться качеством твердого сплава и геометрическими параметрами очага деформации (канала волок). На ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК» обработку канала волок осуществляют алмазными синтетическими порошками различной зернистости. При этом неоднократно отмечались случаи, когда порошки идентичной марки и зернистости от разных поставщиков, прошедшие входной контроль, имели существенные различия в качестве обработки твердосплавных волок. Для установления причин в рамках данной работы было определено влияние морфологических характеристик алмазного синтетического микропорошка марки АСМ зернистостью 7/3 на его абразивную способность и качество обработки твердосплавленных волок.

Для проведения исследования был выбран порошок марки АСМ зернистостью 7/3 от двух различных поставщиков. Перед проведением эксплуатационных испытаний произвели входной контроль данных порошков в соответствии с действующей на БМЗ методикой. На предметное стекло отбирали пробы порошков с добавлением нескольких капель концентрата классифицированного раствора, разравнивая содержимое в один слой так, чтобы зерна не прикрывали друг друга. При помощи металлографического микроскопа определяли размер зерен. Данные входного контроля приведены в табл. 1.

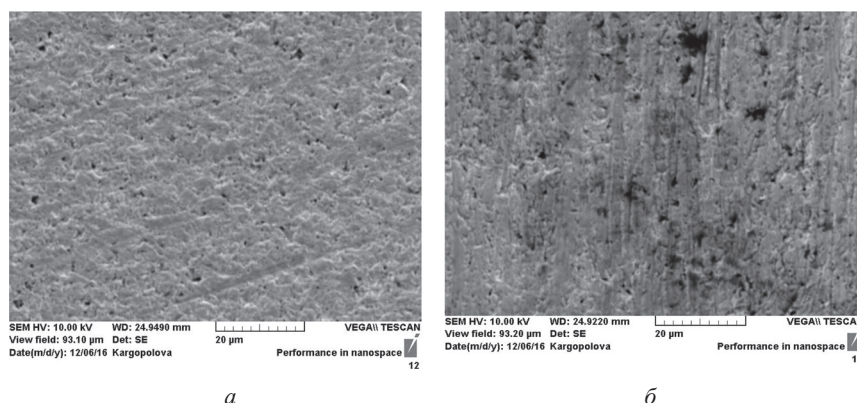


Рис. 1. Поверхность канала волокна после шлифовки порошком марки АСМ зернистостью 7/3: *а* – поставщик 1; *б* – поставщик 2. $\times 2000$

Таблица 1. Входной контроль опытных алмазных синтетических микропорошков марки АСМ зернистостью 7/3

Марка порошка	Поставщик	Размер зерен для фракции, мкм	Доля зерен, %	Требования ГОСТ 9206-80, доля зерен, %
АСМ – 7/3	1	Крупная – св.7 до 10	0,25	Не более 2
		Основная – от 7 до 3	95,75	Не менее 85
		Мелкая – от 2 до 1	0,25	Не более 5
	2	Крупная – св.7 до 10	0,25	Не более 2
		Основная – от 7 до 3	95,5	Не менее 85
		Мелкая – от 2 до 1	–	Не более 5

Из таблицы видно, что гранулометрический состав порошков марки АСМ зернистостью 7/3 от обоих поставщиков соответствует ГОСТ 9206-80. Наличие крупных зерен находится на одном уровне и составляет 0,25%.

Далее данные порошки были использованы для шлифовки рабочего конуса твердосплавных волок по действующей на БМЗ технологии. Результаты эксплуатационных испытаний приведены в табл. 2.

Таблица 2. Результаты эксплуатационных испытаний порошков марки АСМ зернистостью 7/3

Марка порошка	Поставщик	Среднее количество обработанных волок в смену, шт.	Количество отбракованных волок, %
АСМ – 7/3	1	420	5,5
	2	653	30,0

Примечание. Отбраковке подвергли волокна с наличием грубых царапин на поверхности канала и неудовлетворительным качеством полировки (наличием повышенной шероховатости) поверхности канала.

Как видно из таблицы, производительность оборудования при использовании порошка от поставщика 2 на 50% выше в сравнении с порошком от поставщика 1. При этом количество несоответствующих волок у производителя 2 составило 30,0%, что нивелирует разницу в производительности.

На рис. 1 показаны микрофотографии поверхности канала волокна после шлифовки порошком марки АСМ зернистостью 7/3 от различных поставщиков.

Как видно из рисунка, при шлифовке порошком марки АСМ зернистостью 7/3 от поставщика 2 волокно имеет более шероховатую и «ребристую» поверхность в отличие от волок, обработанных порошком от поставщика 1.

Для определения причин существенного различия в качестве шлифовки волок алмазными синтетическими порошками, имеющими идентичный гранулометрический состав, произвели оценку их морфологических особенностей.

Абразивные зерна имеют разную форму: неправильную многогранную форму с острыми режущими элементами; удлиненную форму – мечевидные, иглообразные и др. Изометричные зерна имеют более округлую форму. Категорию зернистости сверхтвердых абразивов классифицируют по ГОСТ 9206-70 – для алмазных зерен, а также по ГОСТ 3647-71 – для твердых и мягких абразивных зерен.

В соответствии с данными, представленными на рис. 2, можно сделать вывод о том, что у порошка от поставщика 1 форма зерен имеет более округлую форму. Зерна порошка от поставщика 2 имеют острые зазубренные кромки. Зерна с острыми углами и меньшим радиусом округления значительно лег-

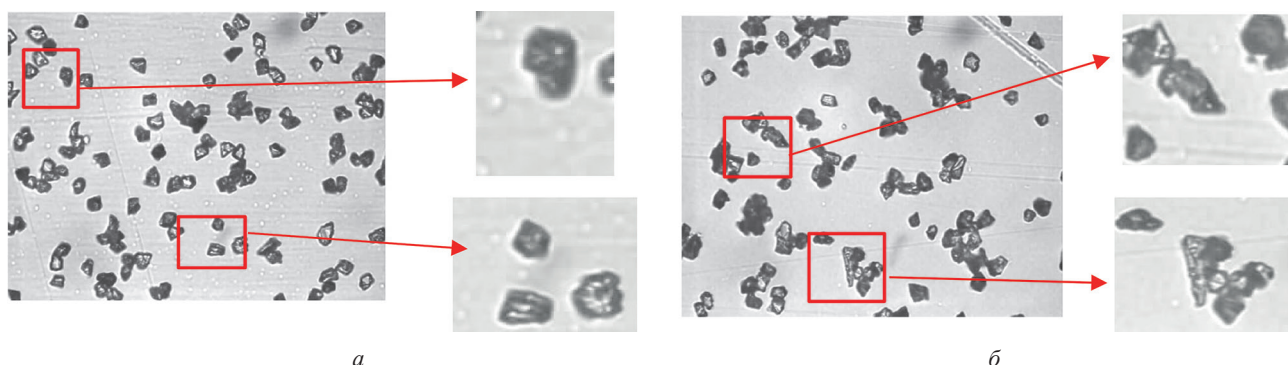


Рис. 2. Микрофотографии зерен алмазных синтетических порошков марки АСМ зернистостью 7/3: а – поставщик 1; б – поставщик 2

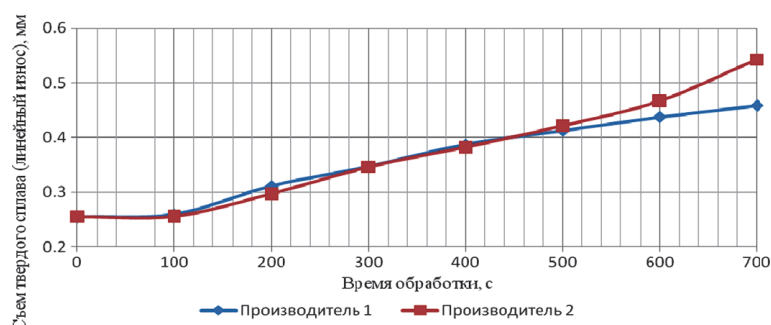


Рис. 3. Зависимость величины съема твердого сплава (линейный износ) от времени обработки

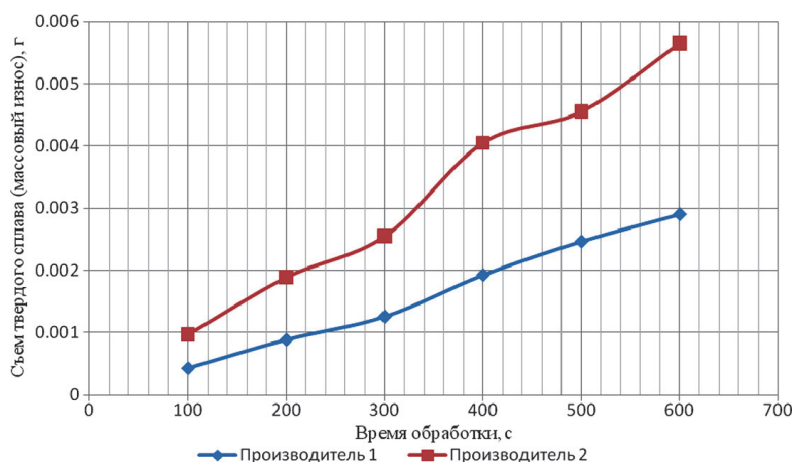


Рис. 4. Зависимость величины съема твердого сплава (массовый износ) от времени обработки

че проникают в обрабатываемый материал, обеспечивают хорошую абразивную способность, но могут оказать отрицательное влияние на качество поверхности (нанесение рисок и царапин). Результаты оценки морфологических особенностей алмазного синтетического порошка хорошо согласуются с результатами эксплуатационных испытаний (табл. 2, рис. 1).

Для подтверждения полученных результатов произвели оценку абразивной способности алмазного синтетического порошка марки АСМ зернистостью 7/3 от разных поставщиков (с разными морфологическими особенностями). Абразивная способность алмазных синтетических порошков определяется в соответствии с ГОСТ 9206-80. В связи с отсутствием на БМЗ специальных устройств и материалов, которые применяются в соответствии с ГОСТ 9206-80, определение абразивной способности осуществляли на действующем оборудовании, применяемом для обработки твердосплавных волок. Линейный износ волок определяли на установке для автоматического измерения диаметра «Сопортиса»; массовый износ – на лабораторных весах ВЛТЭ-Т. Измерение линейного и массового износа осуществляли на 10 волокнах каждые 100 с с заменой иглы для шлифования. Результаты эксперимента приведены на рис. 3, 4.

Как видно из рисунков, порошок от поставщика 2, который имеет зерна с острыми кромками, существенно превосходит по абразивной способности порошок от поставщика 1 с зернами более «округлой»

формы. Полученные данные хорошо согласуются с теоретическими выкладками и результатами эксплуатационных испытаний.

Таким образом, на качество и абразивную способность алмазных синтетических порошков, кроме гранулометрического состава, существенное влияние оказывает их морфология: порошки с зернами «округлой» формы позволяют снизить количество брака при шлифовке канала твердосплавных волок, но при этом имеют более низкую абразивную способность и, как следствие, снижают производительность оборудования. Порошки, имеющие в своем составе большое количество зерен с острыми кромками, позволяют значительно повысить производительность шлифовального оборудования, но при этом снижается качество изготавливаемых волок. При промышленном применении алмазных синтетических порошков необходимо учитывать их морфологические особенности для одновременного обеспечения производительности и качества изготавливаемых твердосплавных волок.