

**Key words:** *liquid phase sintering, hard alloy*

### Литература

1. Бальшин М. Ю., Кипарисов С. С. Основы порошковой металлургии – М.: Металлургия, 1978. – С. 110–114.
2. Froschauer L., Fulrath R. M. Direct observation of liquid-phase sintering in the system tungsten carbide-cobalt // Report N LBL-3189, Lawrence Berkeley Laboratory, University of California, Berkeley, CA, October 1974.
3. Fulrath R. M. Scanning Electron Microscopy to 1600oC // Report N LBL-804, Lawrence Berkeley Laboratory, University of California, Berkeley, CA, February 1972. – P. 3–12.
4. Химические и технологические свойства металлов. Справочник. / А. В. Бобылев. – М.: Металлургия, 1980. – С. 181–182.
5. Шуменко В. Н. Порошковая металлургия. Неизвестные ранее физические явления при спекании на стадии перегруппировки в системе TiC–Ni. – Владимир: ООО НПП СПЛАВ, 2008. – 28 с.
6. Самсонов В. М., Базулев А. Н., Щербаков Л. М. О размерной зависимости поверхностного натяжения микрочастиц металлургических расплавов. // Расплавы. – 2002. – № 2.
7. Tolman R.C. The effect of droplet size on surface tension // J. Chem. Phys., – 1949.– 17. N 2. – P. 333–340.
8. Кипарисов С. С., Левинский Ю. В., Петров А. П. Карбид титана: получение, свойства, применение. – М.: Металлургия, 1987. – 216 с.

*Поступила 14.05.13*

УДК 679.8; 621.923

**В. В. Пегловский**, канд. техн. наук

*ГП ИПЦ «Алкон» НАН Украины, г. Киев*

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ АЛМАЗНОЙ ОБРАБОТКИ ГОРНЫХ ПОРОД НА ПЛОСКОШЛИФОВАЛЬНЫХ СТАНКАХ

*В результате исследования и обобщения практического опыта изготовления производственно-технических, строительных, интерьерных и декоративно-художественных изделий из различных горных пород установлены рациональные параметры шлифования этих пород для универсальных плоскошлифовальных станков различных марок.*

**Ключевые слова:** *горные породы, обработка, шлифовальные станки, алмазный инструмент, технологические параметры шлифования*

### Введение

Известно, что горных пород (декоративных и полудрагоценных камней) из которых производят производственно-технические, строительные, интерьерные и декоративно-художественные изделия [1; 2] насчитывается около 60 наименований, а с учетом торговых марок и стран, где их добывают, – сотни [3–7].

Многообразие камней (горных пород и минералов) можно классифицировать по обрабатываемости (трудоемкости и энергоемкости обработки) [8–10] алмазно-абразивным инструментом с учетом их физико-механических свойств, химического состава и

минералогических особенностей на пять групп [11; 12], технологические параметры, обработки которых близки для камней одной группы.

Цель настоящего исследования – определить рациональные параметры алмазного шлифования рассматриваемых горных пород на плоскошлифовальных станках.

#### **Методика исследований**

Не воспроизводя полного перечня камней, относящихся к различным группам обрабатываемости [11; 12], назовем основные.

Первая группа – мрамор с суммарным содержанием SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> менее 25%, травертин, туф, известняк, мраморные ониксы всех видов, офиокальцит, флюорит и др.

Вторая группа – мрамор с суммарным содержанием SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 25–50%, брекчия, серпентинит, лиственит, лазурит, малахит и др.

Третья группа – лабрадориты, габбро, беломорит, родонит, нефрит, амазонит, скарн, чароит и др. Суммарное содержание SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 50–90%.

Четвертая группа – граниты всех видов, жадеит, обсидиан, джеспилит гранат-хлоритовые породы, роговики, порфиры и др. Суммарное содержание SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – более 90%.

Пятая группа – кварц всех видов (морион, цитрин и др.), халцедоны (агат, сердолик и др.), опал (кахолонг), а также кварцит, кремь, окаменелое дерево, яшма и др. Суммарное содержание SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – более 90%.

Обработка горных пород на плоскошлифовальных станках предусматривает выбор при обработке режимов, отличных от применяемых при обработке металлов и их сплавов, причем при обработке природных камней различных групп используют и разные технологические режимы обработки.

Для шлифования горных пород при изготовлении изделий из камня применяют различные виды универсальных плоскошлифовальных и специальных шлифовальных станков. [13; 14].

#### **Результаты исследований**

При обработке горных пород на плоскошлифовальных станках рекомендуется использовать различные виды алмазного инструмента, основные характеристики которого (геометрические и посадочные размеры), а также параметры алмазоносного слоя приведены в табл. 1.

Рекомендуемые режимные параметры обработки горных пород в зависимости от их принадлежности к определенной группе обрабатываемости [11; 12] приведены в табл. 2.

Основным регулируемым параметром плоского шлифования горных пород является вертикальная составляющая подачи (глубина резания), которую выбирают в зависимости от принадлежности обрабатываемого вида горной породы к определенной группе и которая одинакова для всех видов таких пород, в пределах этой группы.

**Таблица 1. Виды и параметры алмазных инструментов используемых для шлифования горных пород на плоскошлифовальных станках**

№ п/п	Оборудование	Вид инструмента	Параметры алмазоносного слоя
1	Плоскошлифовальные станки ЗБ71, ЗГ71, ЗЕ812, Ш-90 и др.	Круги прямого профиля 1А1 Ø200-350×10-25×3-5×32-75 Круги полукруглого профиля 1FF1 Ø125-150×10-32× 3-5×32	250/200–160/125 АС4-АС15 Б1 – 50-100
2	Станки шлифовальные типа: ЗШП-320, НС.226 и др.	Круги плоские типа 6А2Г Ø150-400×3-5×32-40	400/315–40/28 АС32-АС100 М1-10-1 – 100-150

Таблица 2. Рекомендуемые технологические параметры черного шлифования горных пород разных групп на плоскошлифовальных станках

№ п/п	Технологический параметр	Рекомендуемое значение
1	Скорость вращения шпинделя шлифовальной головки, об./мин	1425–1750
2	Окружная скорость шлифования, м/с	15–26
3	Вертикальная подача, мм/ход, камней по группам обрабатываемости: первая вторая и третья четвертая пятая	0,3–0,4 0,1–0,3 0,05–0,1 0,025–0,05
4	Продольная подача двойных ходов, ход./мин. (м/мин.)	50–70 (12–15)
5	Поперечная подача, мм/мин.	150–200

### Выводы

Таким образом, в результате исследования и обобщения практического опыта изготовления производственно-технических, строительных, интерьерных и декоративно-художественных изделий из различных горных пород установлены рациональные параметры их шлифования для универсальных плоскошлифовальных станков различных марок.

Эти параметры зависят, прежде всего, от принадлежности породы к определенной группе обрабатываемости, что позволяет назначать одинаковые технологические параметры обработки для многих видов природных камней (горных пород и минералов), разных месторождений, стран добычи и торговых марок.

*У результаті проведених дослідження та узагальнення практичного досвіду виготовлення виробничо-технічних, будівельних, інтер'єрних і декоративно-художніх виробів з різних гірських порід встановлено раціональні параметри шліфування цих порід для універсальних плоскошліфувальних верстатів різних марок.*

**Ключові слова:** гірські породи, оброблення, шліфувальні верстати, алмазний інструмент, технологічні параметри шліфування.

*As a result of the conducted researches and generalization of practical experience of making of production, technical, build and decoratively-artistic wares from different mountain breeds the rational parameters of polishing are set them for the universal polishing machine-tools of разных easily soiled.*

**Key words:** mountain breeds, treatment, polishing machine-tools, diamond instrument, technological parameters of polishing.

### Литература

1. ДСТУ Б В.2.7-37-95. Строительные материалы. Плиты и изделия из природного камня. Технические условия. – Введ. 01.01.96.
2. ТУ У 26.7-23504418-001:2007. Изделия камнерезные. – Введ. 01.05.07.
3. Самсонов Я. П., Туринге А. П. Самоцветы СССР. – М.: Недра, 1984. – 335 с.
4. Киевленко Е. Я. Геология самоцветов. – М.: Ассоц. «Экост», 2001. – 580 с.
5. Лазаренко Е. К. Курс минералогии: учебник для университетов. – М.: Высш. шк., 1971. – 608 с.
6. Добыча и обработка природного камня: справочник / Под ред. А. Г. Смирнова – М.: Недра, 1990. – 445 с.

7. Индутная Т. В. Полудрагоценные камни // Метод. руководство по диагностике и экспертизе. – К.: ГГЦ МФУ, 1997. – 43 с.
  8. Исследование производительности и трудоемкости шлифования природных камней алмазным инструментом / В. В. Пегловский, В. И. Сидорко, В. Н. Ляхов, Е. М. Поталыко // Породоразрушающий и металлообрабатывающий инструмент – техника и технологии его изготовления и применения. – К.: ИСМ им. В. Н. Бакуля, 2009. – Вып. 12. – С. 500–504.
  9. Исследование влияния прочностных свойств природных камней на мощность, потребляемую при алмазном шлифовании / В. И. Сидорко, В. В. Пегловский, В. Н. Ляхов, Е. М. Поталыко // Породоразрушающий и металлообрабатывающий инструмент – техника и технологии его изготовления и применения. – К.: ИСМ им. В. Н. Бакуля, 2008. – Вып. 11. – С. 449–453.
  10. Пегловский В. В. Влияние минералогических особенностей горных пород на трудоемкость и энергоемкость их обработки // Породоразрушающий и металлообрабатывающий инструмент – техника и технологии его изготовления и применения. – К.: ИСМ им. В. Н. Бакуля, 2011. – Вып. 14. – С. 592–597.
  11. Оброблюваність природного каміння – об'єктивна основа його класифікації. Ч. 8: Класифікація декоративного та напівдорогоцінного каміння за оброблюваністю. В. В. Пегловский, В. І. Сидорко, В. Н. Ляхов, О. М. Поталико // Коштовне та декоративне каміння: наук.-практ. журн. – К.: ДГЦ МФУ, 2011. – № 63. – С. 16–22.
  12. Пегловский В. В. Классификация горных пород по обрабатываемости алмазным инструментом // Породоразрушающий и металлообрабатывающий инструмент – техника и технологии его изготовления и применения. – К.: ИСМ им. В. Н. Бакуля, 2012. – Вып. 15. – С. 533–541.
  13. Справочник технолога-машиностроителя: В 2 т. / Под ред. А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1985. – Т. 2 – 496 с.
  14. Данилевский В. В. Справочник техника машиностроителя. – М.: Высш. шк., 1962. – 646 с.
- Поступила 25.05.13*

УДК 679.8; 621.923

**В. В. Пегловский**, канд. техн. наук, **В. И. Сидорко**, д-р техн. наук, **В. Н. Ляхов**

*ГП ИПЦ «Алкон» НАН Украины, г. Киев*

### **ЗАВИСИМОСТЬ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ АЛМАЗНОЙ ОБРАБОТКИ ГОРНЫХ ПОРОД ОТ РАЗМЕРОВ СИНТЕТИЧЕСКИХ АЛМАЗОВ АЛМАЗОНОСНОГО СЛОЯ КАМНЕОБРАБАТЫВАЮЩЕГО ИНСТРУМЕНТА**

*В результате экспериментальных исследований совместного влияния размеров и прочности синтетических алмазов в рабочем слое камнеобрабатывающего инструмента на производительность шлифования различных горных пород определены поправочные коэффициенты, позволяющие учитывать это влияние.*

***Ключевые слова:** обработка, горные породы, алмазный инструмент, производительность шлифования, алмазоносный слой, размер синтетических алмазов.*

#### **Введение**

При определении основных показателей качества [1] изделий [2; 3] из различных горных пород установлено, что изменение некоторых основных характеристик