

Судник, Л. В. Алмазосодержащие абразивные нанокompозиты / Л. В. Судник, П. А. Витязь, А. Ф. Ильющенко. — Минск: Беларуская навука, 2012. — 318, [1] с.: ил. — Библиогр.: с. 298-315.

УДК 621.921.34-022.532 + 620.22-419.8-022.532

Ч/31 — 1 экз.

Работа посвящена разработке новых алмазосодержащих композиционных материалов (АКМ) и технологий получения изделий на их основе с требуемыми эксплуатационными параметрами, обеспечивающими высокопроизводительную абразивную обработку деталей на основе металлических (закаленных сталей, твердых сплавов) и неметаллических материалов (стекло, керамика, природный камень, пластмасса). Представлены научные и практические результаты в области создания АКМ, использование которых способствует решению крупной народнохозяйственной проблемы — созданию эффективного высокопроизводительного абразивного инструмента, а также абразивных материалов (суспензий, паст) нового поколения.

Рассчитана на широкий круг специалистов, работающих в области керамики: производителей, проектировщиков, научных работников, материаловедов и потребителей абразивных материалов и инструментов. Может быть полезна преподавателям и студентам высших учебных заведений, специализирующихся в области порошковой металлургии, материаловедения, нанокompозитов и керамики.

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ
Институт порошковой металлургии

Л. В. Судник
П. А. Витязь
А. Ф. Ильющенко

АЛМАЗОСОДЕРЖАЩИЕ АБРАЗИВНЫЕ НАНОКОМПОЗИТЫ

ОГЛАВЛЕНИЕ

Перечень условных обозначений	3
Введение	5
Глава 1. Анализ состояния и перспективы развития алмазосодержащих композиционных материалов (АКМ) для абразивной обработки ..	9
1.1. Проблемы создания инструмента из АКМ с требуемым комплексом эксплуатационных параметров	9
1.1.1. Влияние компонентов АКМ на внутреннюю структуру и свойства	10
1.1.2. Существующие способы активации и модификации стеклокерамических связей	34
1.1.3. Влияние прочности связи между компонентами на свойства АКМ и эксплуатационные параметры инструмента из него	40
1.2. Анализ условий резания абразивным инструментом	50
1.2.1. Схема сил, действующих в зоне контакта абразивного инструмента и обрабатываемой детали	50
1.2.2. Исследование и определение параметров оптимизации, значимых факторов процесса абразивной обработки. Определение интервалов варьирования исследований	57
1.3. Влияние структуры рабочего слоя на износ рабочей поверхности инструмента в условиях абразивной обработки	65
Выводы к главе 1	69
Глава 2. Теоретические основы формирования эффективных алмазосодержащих композиционных материалов	71
2.1. Исследование механизмов разрушения в АКМ	71
2.1.1. Изучение особенности разрушения стекломатрицы	75
2.1.2. Моделирование пористой структуры стеклокерамической матрицы, исследования распространения трещин и оптимизация структуры для повышения трещиностойкости	80

2.1.3. Наноструктурированные глобулы для модификации стекломатрицы	89
2.2. Теоретические предпосылки модификации АКМ формированием керамических нанослоев на алмазных зернах	92
2.3. Исследование влияния степени физико-химического взаимодействия компонентов на прочностные характеристики и механизмы разрушения АКМ.....	106
2.4. Общая характеристика природы усталостного разрушения в АКМ.....	111
2.5. Взаимосвязь структурных, термодинамических и эксплуатационных свойств АКМ, модифицированных нанокomпонентами. .	115
Выводы к главе 2.	127
Глава 3. Исследование связи между структурой рабочего слоя, внутренней структурой и эксплуатационными параметрами.....	129
3.1. Структурные особенности рабочей поверхности абразивного инструмента из АКМ. Изменение морфологии рабочей поверхности инструмента в процессе абразивной обработки	130
3.1.1. Исследование влияния характеристик АКМ на износ рабочей поверхности инструмента и морфологию обрабатываемой поверхности.....	134
3.2. Исследования характеристик контактного взаимодействия рабочей поверхности абразивного инструмента и обрабатываемой поверхности.....	146
3.3. Анализ напряженно-деформированного состояния рабочего слоя	151
3.4. Исследование влияния физико-механических свойств связи на величину локальной деформации в системе зерно–связка	156
Выводы к главе 3.	166
Глава 4. Разработка технологических основ наноструктурирования компонентов для активации и модификации алмазосодержащих композиционных материалов	169
4.1. Основные положения активации стеклокерамических матриц АКМ	169
4.2. Исследование влияния характеристик исходных компонентов на уплотнение и структурообразование АКМ.....	174
4.3. Исследование особенностей формирования наноразмерных активирующих порошков стеклосвязки и покрытий на абразивных зернах	177

4.3.1. Исследования физико-химических процессов активации и модификации кремнеземсодержащих золь-гельных связок АКМ	177
4.3.2. Исследование особенностей модифицирования алмазных зерен путем нанесения наноструктурированных покрытий методом термолиза	183
4.3.3. Формирование металлических и ультрадисперсных композиционных покрытий на основе меди на поверхность алмазного порошка	203
Выводы к главе 4	214
Глава 5. Технологические основы создания абразивного инструмента из АКМ	216
5.1. Исследование влияния режимов диспергирования компонентов шихты на физико-механические свойства АКМ	219
5.1.1. Роль наноразмерности защитных покрытий в повышении технологических свойств шихты	221
5.2. Особенности формирования абразивного инструмента из АКМ	230
5.2.1. Оптимизация режимов статического прессования абразивного инструмента из АКМ	230
5.2.2. Особенности литья под давлением инструмента из АКМ	232
5.3. Формирование структуры и свойств инструмента в процессе термической обработки	233
5.3.1. Исследование влияния дисперсности шихты на спекание АКМ	234
5.3.2. Структурообразование АКМ в процессе спекания инструмента	239
5.3.3. Влияние состава связки на физико-механические свойства материала	243
5.4. Основные положения выбора исходных данных для разработки технологических процессов, технических условий и технологического проекта на технологический участок по выпуску абразивного инструмента на стеклокерамических связках	248
5.5. Определение комплекса мероприятий по освоению выпуска абразивного алмазного инструмента	261
Выводы к главе 5	265
Глава 6. Практическая реализация и перспективы использования результатов исследований	269
6.1. Влияние структуры на работоспособность инструмента из АКМ	270
6.2. Обработка неметаллических материалов	274

6.3. Обработка керамики инструментом из АКМ	279
6.4. Обработка металлических материалов.	283
6.5. Потенциальные области применения результатов исследований	291
Заключение	293
Литература	298