

Изобретение относится к связкам абразивного инструмента из алмазов, кубического нитрида бора, который может использоваться при обработке труднообрабатываемых материалов.

Известна наиболее близкая по технической сути к заявляемой связка абразивного инструмента (авт.св. №1641599, кл. В 24 D 3/14, С 08 С 10/00, опубл. 15.04.91, Бюл. №14), содержащая, мас. %: боросиликатное стекло 2-11 и в качестве наполнителя - графит 11-31, композиционный стеклокристаллический цемент 59-82.

Эта связка используется для изготовления абразивного инструмента, применяемого при шлифовании труднообрабатываемых быстрорежущих сталей. Инструмент на основе этой связки обеспечивает высокопроизводительное шлифование сталей, однако имеет относительно большой расход абразива. Это связано с тем, что в результате термообработки при изготовлении инструмента боросиликатное стекло сплавляется с композиционным стеклокристаллическим цементом и в этом расплаве растворяется графит. В результате этого происходит разупрочнение материала связки, что приводит к повышенному расходу абразива.

В основу изобретения поставлена задача такого совершенствования состава связки абразивного инструмента, при котором за счет изменения состава наполнителя и количественного состава всех компонентов обеспечивается уменьшение расхода абразива при шлифовании труднообрабатываемых металлических материалов и, как следствие, повышение эффективности шлифования в целом.

Для решения этой задачи связка абразивного инструмента, содержащая стекло и в качестве наполнителя графит согласно изобретению в качестве стекла содержит свинцовоборатное стекло, а в качестве наполнителя дополнительно - электрокорунд при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Свинцовоборатное стекло	60-82
Графит	5-10
Электрокорунд	12-34,

причем наиболее эффективно заявляемая связка работает при использовании свинцовоборатного стекла следующего состава, мас. %:

PbO	70-90
B₂O₃	10-30

Причинно-следственная связь между заявляемой совокупностью признаков и достигаемым техническим результатом состоит в следующем. Графит и электрокорунд взаимодействуют со стеклом. В результате этого при температурах изготовления инструмента происходит частичное восстановление свинца из оксида свинца, входящего в стекло. Образовавшийся свинец играет роль твердой смазки, существенно снижая коэффициент трения на границе абразивный инструмент - обрабатываемое изделие.

Кроме этого, растворение наполнителей в стекле приводит к повышению его прочности. Коэффициенты диффузии наполнителей в стекло лежат в пределах $1,3 \cdot 10^{-7}$ - $9,7 \cdot 10^{-8}$ см²/с. Энергия активации диффузии составила 9,3-16,0 кДж/моль. В результате взаимодействия между компонентами связки образуется композит с высокой прочностью удержания абразивов в связке, что обеспечивает значительное снижение расхода абразива при работе инструмента (прочность удержания, например, кубонита в стекле равна 150,5 МПа, а в заявляемой связке 213,7 МПа).

Для экспериментальной проверки работоспособности заявляемой связки были изготовлены шлифовальные круги формы 12A2-45° 125x5x3x32 из кубонита КР 80/63 150-ной концентрации. Выбор определенного вида и зернистости абразива, а также размера и формы инструмента на достигаемый результат существенного влияния не оказывает.

Компоненты связки смешивались в течение 1 часа. Затем к ним добавлялся кубонит марки КР 80/63 и смешивался с шихтой связки в течение 30 мин. Шихту с кубонитом засыпали в пресс-форму и брикетировали при давлении 80 МПа. Термообработку изделия проводили при температуре 540°C в течение 1 часа. Давление горячей допрессовки составило 40 МПа. Полученное кубонитовое кольцо соединяли с корпусом склеиванием.

Сравнительные испытания кубонитовых шлифовальных кругов проводились на станке модели 3А64Д при шлифовании с содовым раствором образцов стали Р6М5 HRCa 64-66 сечением 6x30мм при интенсивности шлифования 600мм /мин.

Пример 1. Шлифовальный круг указанной выше характеристики изготавливался из компонентов связки в соотношении, мас. %: свинцовоборатное стекло-70, графит-8 и электрокорунд-22. Свинцовоборатное стекло имело состав, мас. %: PbO-80, B₂O₃-20.

В таблице приведены результаты испытаний шлифовальных кругов на связке заявляемого состава с оптимальным (п.1), граничными (п.2-7) соотношениями компонентов и при выходе за заявляемые границы (п.8-13), а также кругов на связке по прототипу, изготовленных на том же оборудовании и по тем же технологическим режимам (п.14).

Из таблицы видно, что удельный расход кубонита снизился в 1,9-3,4 раза. Шероховатость обработанной поверхности и эффективная мощность шлифования остались практически на том же уровне.

Объект испытаний	№№ пп	Состав связки, мас. %				Показатели работы инструмента			Примечание
		стекло	графит	электрокорунд	композиционный кристаллический цемент	Относительный удельный расход КНБ, мг/г	Шероховатость поверхности, Ra	Эффективная мощность шлифования, кВт	
Заявляемый состав	1	70	8	22	—	1,05	0,316	0,34	
	2	60	7	33	—	1,13	0,309	0,35	
	3	82	6	12	—	1,29	0,322	0,33	
	4	76	5	19	—	1,87	0,312	0,29	

Продолжение таблицы

Объект испытаний	№№ пп	Состав связки, мас. %				Показатели работы инструмента			Примечание
		стекло	графит	электрокорунд	композиционный кристаллический цемент	Относительный удельный расход КНБ, мг/г	Шероховатость поверхности, Ra	Эффективная мощность шлифования, кВт	
Заявляемый состав	5	65	10	25	—	1,68	0,320	0,34	прижоги прижоги прижоги прижоги засаливание засаливание
	6	80	8	12	—	1,43	0,310	0,31	
	7	61	5	34	—	1,29	0,320	0,32	
	8	59	8	33		2,41	0,305	0,33	
	9	83	5	12		2,45	0,330	0,29	
	10	68	4	28		2,72	0,342	0,33	
	11	65	11	24		2,63	0,340	0,36	
	12	80	9	11		2,54	0,319	0,38	
Состав по авт. св. 1641599	13	60	5	35		2,73	0,312	0,35	прижоги, засаливание
	14	4	18	—	78	3,65	0,330		