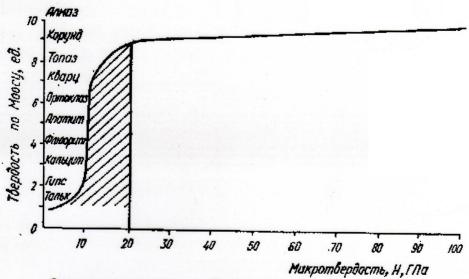
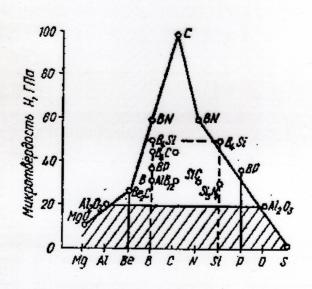




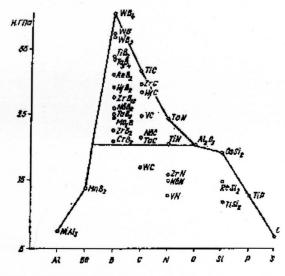
Поликристаллические сверхтвердые материалы и их применение в режущих инструментах



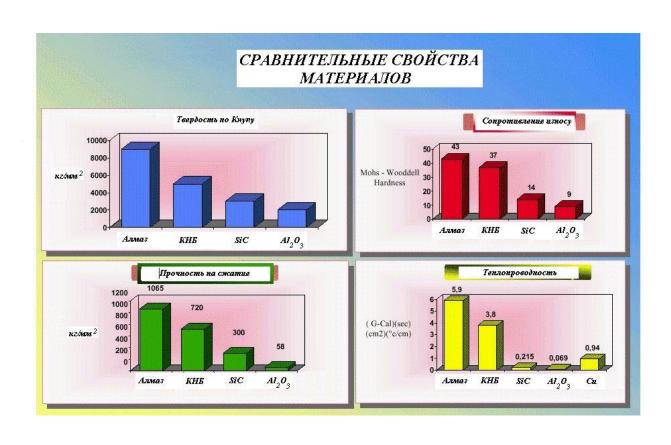
Соотношение твердости по Моосу и микротвердости различных веществ.

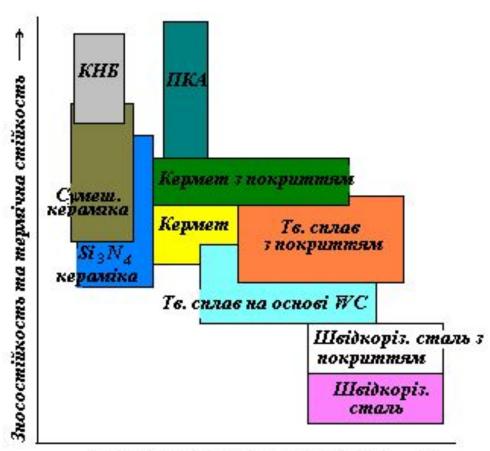


Пирамида твердости керамических тугоплавких соединений

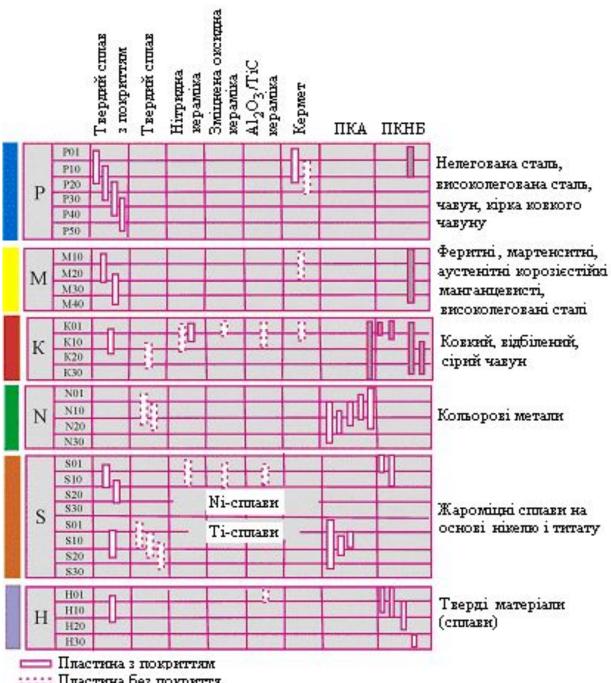


Пирамида твердости металлоподобных тугоплавких сосдинений





Вязкость та изгибная прочность -->

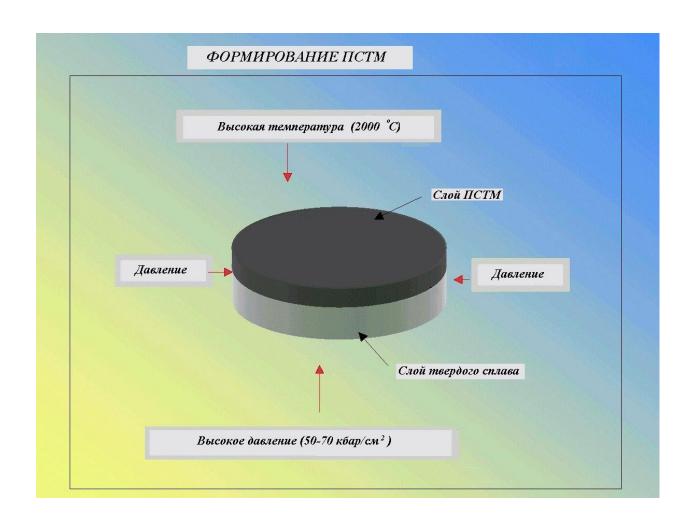


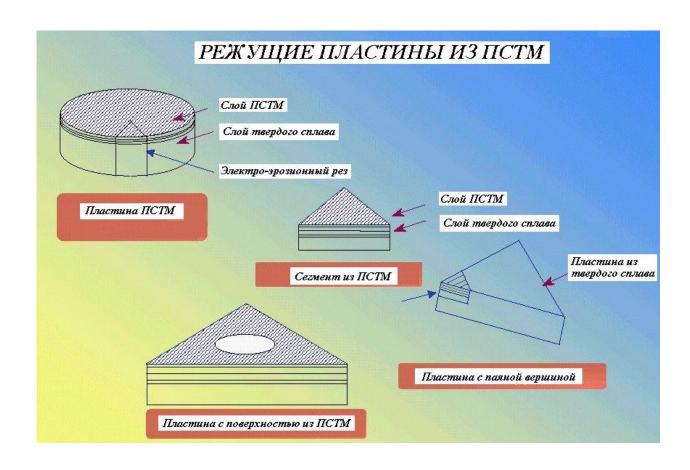
::::: Пластина без покриття

В групах Р, М, К застосувания ПКНБ розкрито не повністю

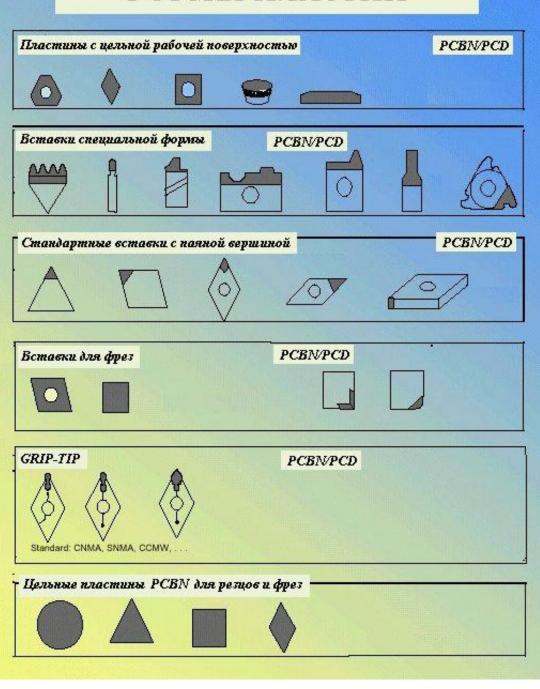
Способы получения ПСТМ

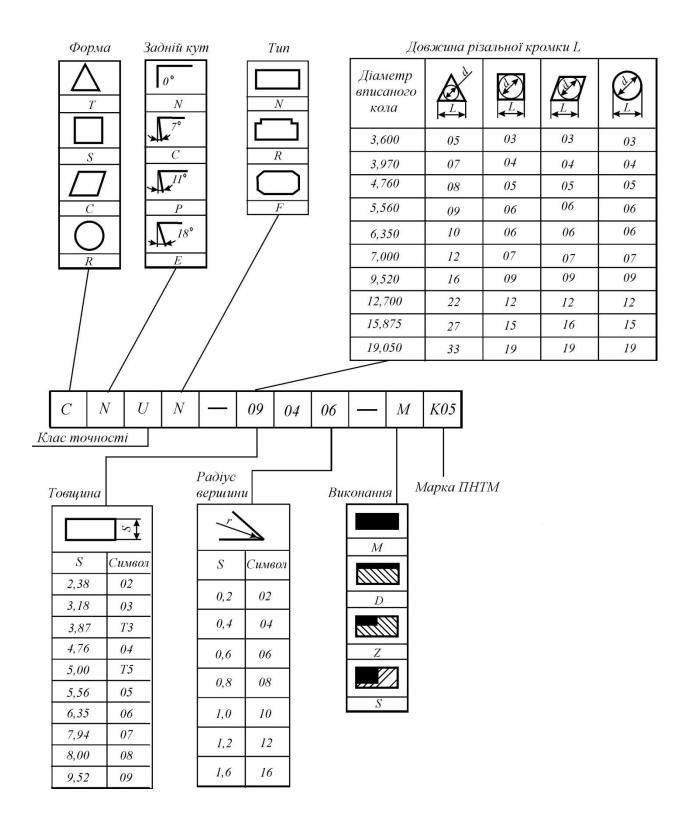
Группа	Способ получения	Пример		
1	2	3		
1.	Переход графита в алмаз в присутствии растворителя.	АСПК (ИФТТ, Россия) АСБ (ИФТТ, Россия)		
	Переход тексагонального нитрида бора в сфалерит- ный в присутствии растворителя.	Композит 01 (НПО "Ильич", Россия)		
	Переход гексагонального нитрида бора в сфалерит- ный.	Композит 02 (ИФТТиП, Беларусь)		
	Переход вюрцитного нитрида бора в сфалеритный	Композит 10 (ИПМ, Укравна) WBN-T4(Nippon Oi & Fats Co Япония)		
		WBN-T5(Nippon Oi & Fats Co. Япония) WBN-T8(Nippon Oi & Fats Co.		
		Япония)		
2.	Спекание порошков алмаза без активирующих добавок	Megadiamond (Megadiamond Ind., CIIIA) Novotips		
3.	Спекание порошков алмаза с активирующими добавками	Sindax (De Beers Industrial Diamond Div.(Pty) Ltd (IOAP) Formset		
	Спекание порошков КНБ с активирующими добавками	Amborite (De Beers (ЮАР)) Киборит (ИСМ,Украина)		
4.	Спекание порошков природного и синтетического алмазов	Дисмит (ИСМ, Украина)		
7	Спекание порошков алмаза и КПБ	Compakt		
5.	Формирование двухслойных пластип на твер- досплавной подложке с алмазным рабочим слосм	Poliblok (Novatechnic, Германия) Syndite (De Beers, ЮАР) Megapax (Megadiavond Ind., США) Compax (General Elektric, США)		
	Формирование двухелойных пластин на металлической или твердо сплавной подложке с рабочим слоем из КНБ	BZN compax (General Electric, США) БПК (ИСМ Украина) BN-100 (Sumitomo Electric Ind., Япония) DBC-50, DBC-80 (De Beers, ЮАР) Q-bonite BX 230 (Toshiba Tangaloy,		
6.	Фенциализации причинай причина	Япония) Q-bonite BX 241 (Toshiba Tangaloy, Япония) Ambrosit (Dc Beers,IOAP)		
Ų.	Формирование двухслойных режущих пластин путем химического осаждения алмазного или алмазо- подобного слоя на твердосплавной подложке	(Toshiba Tangaloy)		





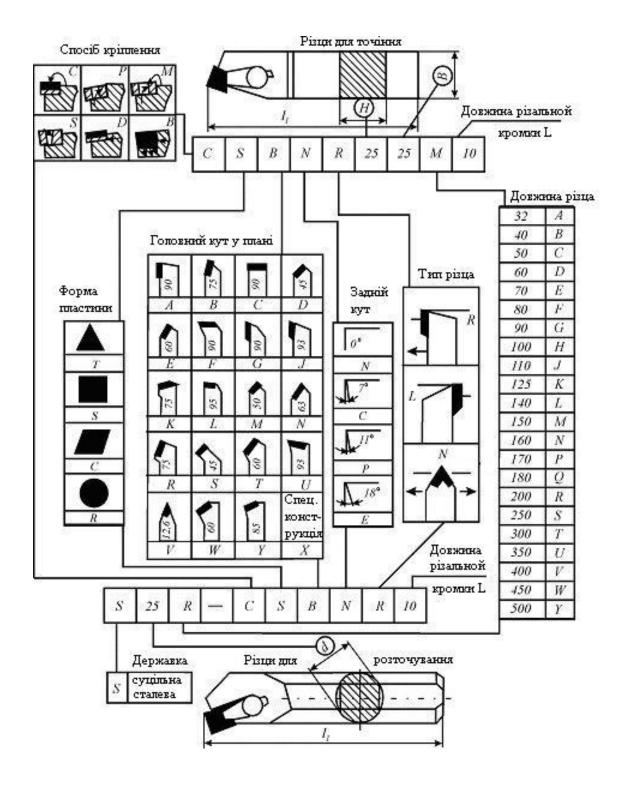
## ФОРМЫ ПЛАСТИН

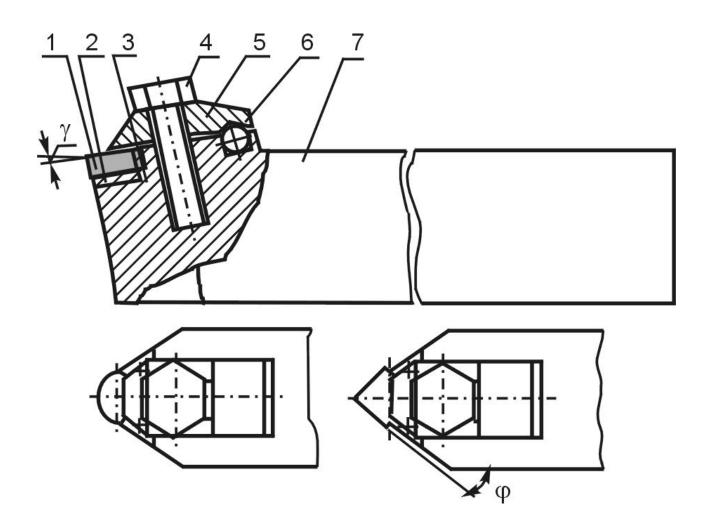


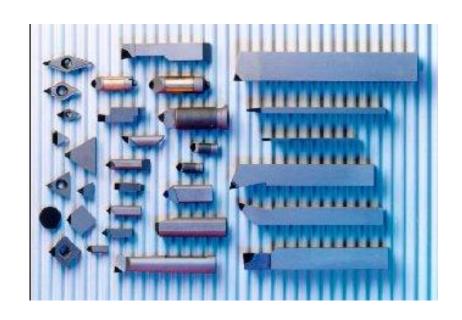


## Типорагмеры СМНП, выпускаемых ИСМ им. В.Н. Бакуля НАН Украины

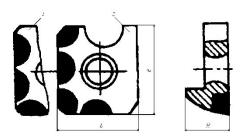
Обозна- чение	Форма пластины	D, mm	S <sub>ros</sub> MM	L, mm	R, мм	о., град.
RNMN RBMN	( the second sec	4,76 5,56 6,35 7,00	2,38 3,18	_		0 5 7 11
RCMN RPMN	Snn	9,52 12,70	3,18 3,97			
		15,80 25,40	4,76 5,56			
SNMN SBMN	R a Snn	3,97 4,76 5,56 6,35 7,00	2,38 3,18	L = D	0,4 0,8 1,2 1,6	0 5 7 11
SCMN SPMN		9,52	3,18; 3,97			7 11
	<del>             </del>	12,70 15,80	4,76 5,56		0,4– 3,6	
TMMN TBMN TCMN TPMN		3,97 4,76 5,56 6,35	2,38 3,18	6,88 8,24 9,23 11,00	0,4 0,8 1,2 1,6	0 5 7 11
CNMN CBMN CCMN CPMN	80	3,97 4,76 5,56 6,35 7,00	2,38 3,18	4,03 4,83 5,64 6,44 8,13	0,4 0,8 1,2 1,6	0 5 7 11
RBMH RCMH RPMH	120° S <sub>nn</sub>	4,76 5,56 6,35 7,00 9,52 12,70	3,18	_	<del>-</del> 0	5 7 11







Паяные сменные вставки и резцы, оснащенные ПСТМ



Многокристальный нож из ПСТМ: 1, 2 – исполнение

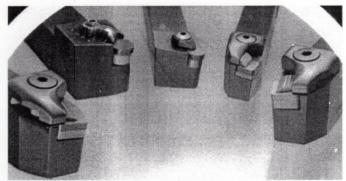
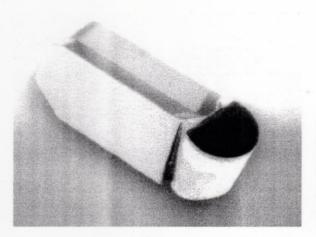


Рис. 9. Резцы с механическим креплением вставок из ПСТМ.



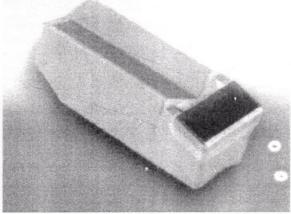


Рис. 10. Паяные вставки из ПСТМ для резцов системы «Cut-Grip»: с круглым режущим элементом (a); с прямоугольным режущим элементом ( $\delta$ ).

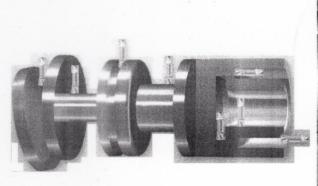


Рис. 11. Технологические возможности резцов системы «Cut-Grip».

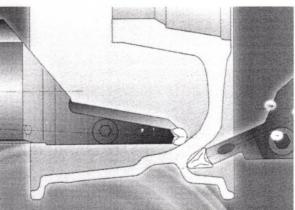


Рис. 12. Пример обработки фасонных поверхностей резцами системы «Cut-Grip».

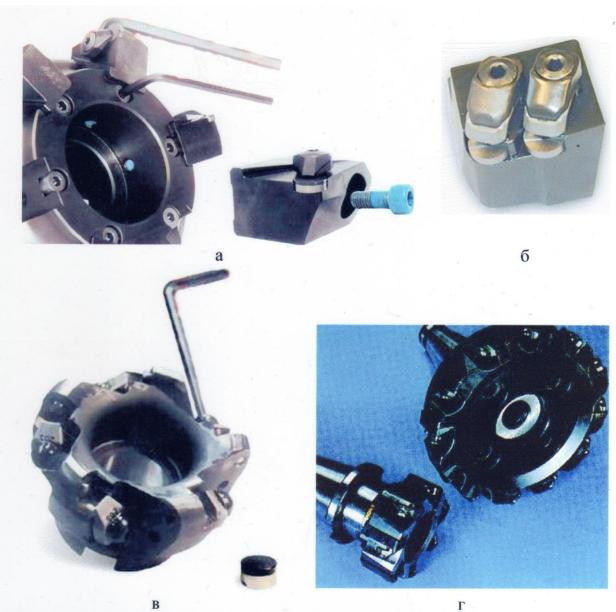
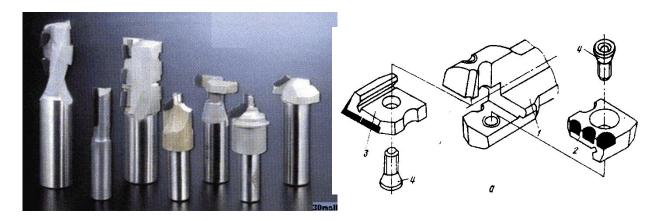


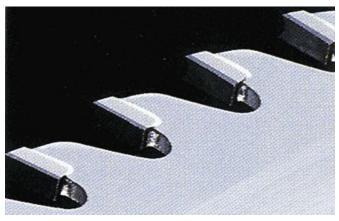
Рис. 13. Торцовая фреза с механическим креплением режущих пластин: a-c ножами; б- нож для установки двух пластин; в-c круглыми пластинами; r-c квадратными пластинами.

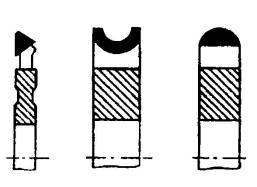


Концевые фрезы, оснащенные режущими элементами из ПСТМ: напайные (а); с механическим креплением напайных вставок (б).









Дисковые фрезы и пилы, оснащенные режущими элементами из ПСТМ: общий вид фрез; пила в работе; фрагмент пилы; фрезы со специальной формой режущей части

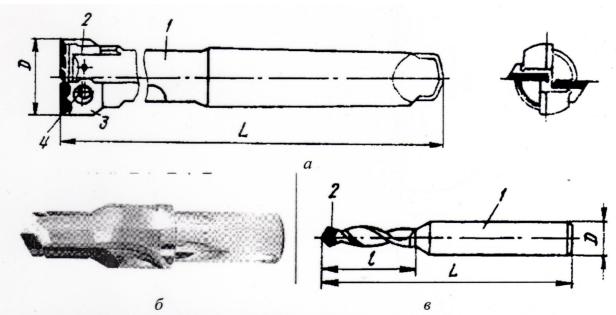
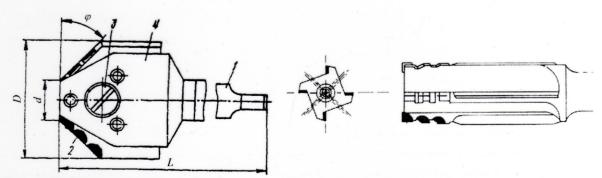


Рис. 16. Сверла, оснащенные ПСТМ, с механическим креплением режущих элементов (a); с прямыми (b) и спиральными (b) канавками и паяными режущими элементами: 1 – корпус; 2, 3 – сменные ножи (устанавливают в сверла и крепят винтами 4 к корпусу через фасонные отверстия).



щими элементами из СТМ: 1 - кор- элементами из ПСТМ пус, 2 - сменные многокристальные ножны, соединенные между собой штифтами 4 и прижатые к корпусу винтом 3.

Рис. 17. Зенкер, оснащенный режу- Рис. 18. Зенкер с паяными рабочими



Рис. 19. Зенковка (а) и цековка (б) с рабочими элементами из ПСТМ.

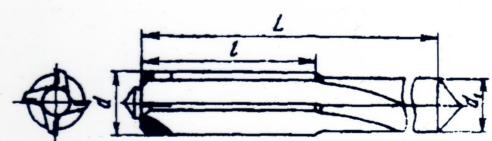


Рис. 20. Развертка, оснащенная режущими элементами из ПСТМ.

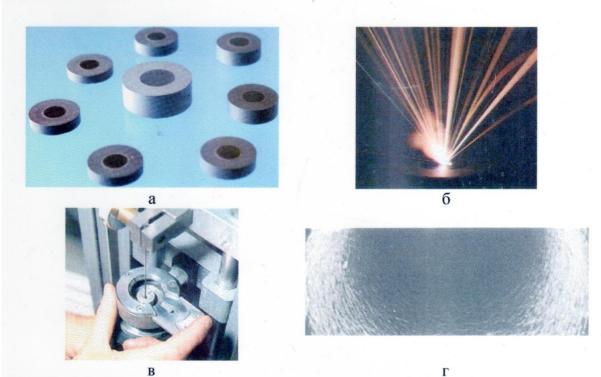


Рис. 21. Заготовки для изготовления фильер (a), лазерное прожигание канала в фильере (б), колибровка канала фильеры (в), фнешний вид поверхности канала фильеры (г).

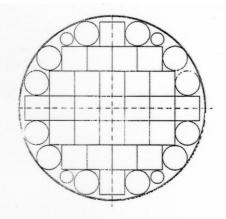


Рис. 22. Схема раскроя крупногабаритной заготовки на отдельные режущие пластины различной формы.

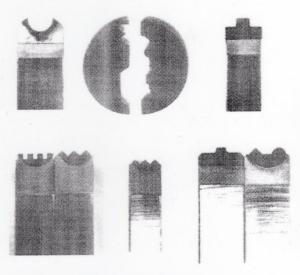


Рис. 23. Примеры режущих инструментов, оснащенных ПСТМ, профиль которых выполнен электроискровым методом.

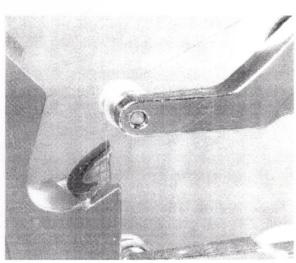


Рис. 24. Профилирование режущего инструмента проволочным электродом.



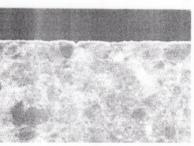
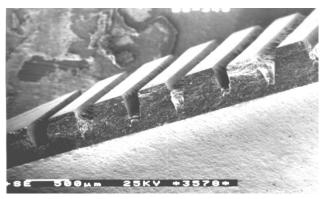


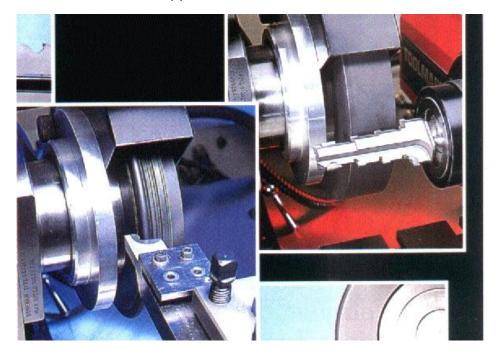


Рис. 25. Внешний вид режущей кромки (a), передней (b) и задней (b) поверхностей инструмента с режущим элементом из алмазного ПСТМ после электроискровой обработки:  $a-150\times$ ; b, b, b0.

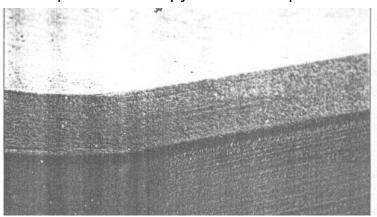




Канавки, прорезанные лазерным лучом, на пластине АТП: общий вид; единичная канавка.



Обработка инструмента шлифованием



Режущая кромка пластины из ПСТМ Amborite

Таблица. 4. Области применения инструментов с режущими элементами из ПСТМ на основе BN

ПСТМ,	Область применения
производитель Amborite,	Непрерывное и прерывистое резание закаленных леги-
De Beers, IOAP	рованных сталей, твердых чугунов, отливок $HRC_3$ 60, труднообрабатываемых материалов
Ambrazite, De Beers, ЮАР	Обработка высокопрочных чугунов, инструментальных сталей, твердых покрытий паяным инструментом
DBC 50 (80),	Чистовая обработка закаленных и
De Beers, IOAP	легированных сталей и чугунов
Sumiboron BN200,	Непрерывное и прерывистое резание закаленных
Sumitimo Electric	и легированных сталей и чугунов и
Ind., Япония	легированных сталей и чугунов
Q-bonite BX241,	Обработка сталей и чугунов в условиях
Toshiba Tangaloy Co.	прерывистого резания
Ltd, Япония	прерывнетого резания
Wurtzin WBN-T8,	Обработка сталей твердостью <i>HRC</i> <sub>3</sub> 40–60. Обработка
Nippon Oil and Fats	сталей твердостью менее <i>HRC</i> <sub>3</sub> 40
Со, Япония	Claster Thep-doctrio mence 111163 40
Композит 01,	Чистовая обработка закаленных сталей и чугунов
ПО «Ильич», Россия	incroban dopadorka sakasiciinbin crasicii ii 1919110b
Композит 10,	Непрерывное и прерывистое резание термообработан-
ПЗИАиАИ, Украина	ных сталей, чугунов, твердых сплавов с содержанием
riorii iii, v kpaiiia	15 % Со, наплавленных и напыленных покрытий. Об-
	работка сталей с аустенитной структурой
Киборит,	Непрерывное и прерывистое резание труднообрабаты-
ИСМ, Украина	ваемых термообработанных сталей и сплавов, чугунов
	любой твердости, высокотвердых наплавленных мате-
	риалов мартенситного класса, напыленных материалов на основе Fe, Ni, Co, композиций с включениями
	твердых сплавов
BZN Compax,	Получистовая и чистовая обработка цветных металлов
General Electric Co.,	и сплавов, в том числе в абразивными включениями,
США	например силуминов, полимерных композиционных
	материалов, в том числе с абразивными включениями,
	древесных и древесно-стружечных материалов
BZN 7000,	Чугун Нихард, отбеленный, серый перлитный чугуны,
General Electric Co.,	высокохромистые легированные стали, порошковые
США	материалы, наплавленные твердые сплавы
Secomax CBN 300,	Обработка серого перлитного и белого чугуна,
Seco Tool AB,	спеченных порошковых материалов, марганцовистых
Швеция	сталей

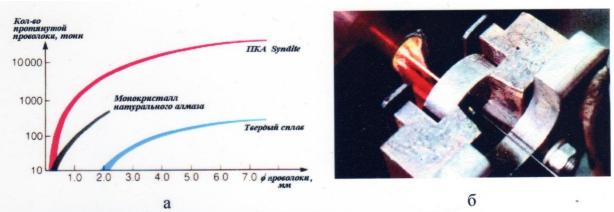


Рис. 31. Сравнение работоспособности фильер, оснащенных различными материалами (а), рабочая зона протяжной установки (б).

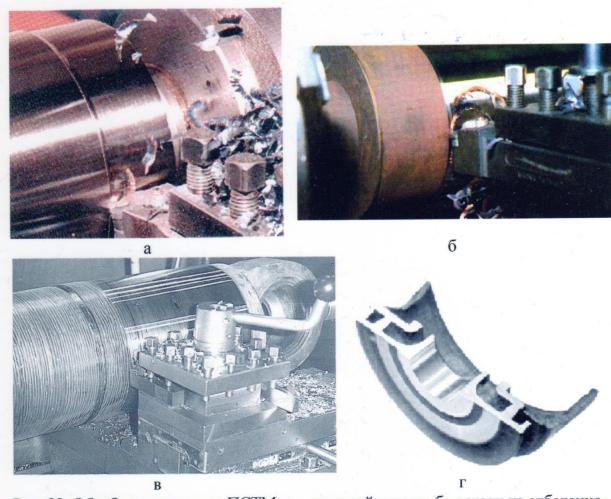


Рис. 32. Обработка резцом из ПСТМ: а – стальной детали; б –детали.из отбеленного чугуна; в – наплавленной детали; г – обработанная напыленная деталь.



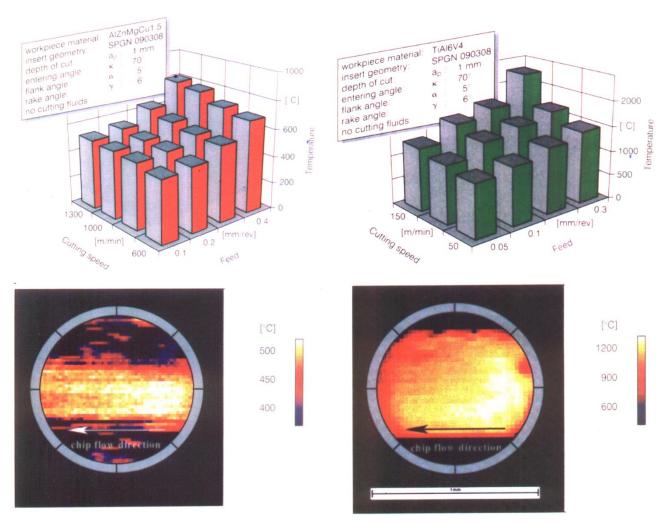


Таблица 5. Скорости резания различными инструментальными материалами

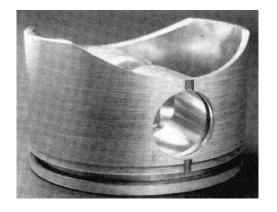
Обрабатываемый материал	Скорость резания, м/с для инструментального материала		
	ПСТМ	твердый сплав	
Сталь <i>НВ</i> 150-250	1,66–3,33	2,10-5,00	
HRC <sub>3</sub> 45–55	1,33-2,66	0,6–1,15	
HRC <sub>3</sub> 60-70	1,00-2,00	0,15-0,50	
Серый чугун <i>НВ</i> 120-240	6,66–16,66	1,66–3,33	
Высокопрочный чугун <i>HB</i> 160-330	5,00-13,33	0,83-1,66	
Отбеленный и закаленный чугун <i>HRC</i> <sub>3</sub> 40–60	0,83-2,50	0,15-0,31	

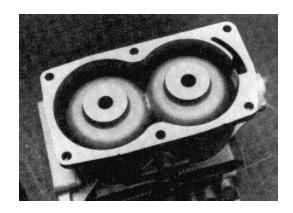
Таблица 6. Сравнительная работоспособность инструментов из твердого сплава и ПСТМ

Обрабатываемый материал	K	
Наплавленное покрытие ЛС 5Х4ВЗМФС	36,0	
Наплавленное покрытие ПП-Нп-35В9Х3СФ	24,2	
Напыленное покрытие ПН-Х80С3Р3	17,3	

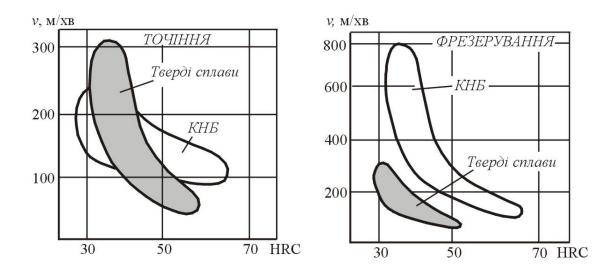


Температура при точении алмазным резцом сплавов AlZnMgCu1,5 (а, в) и TiAl6V6 (б, г): а, б — зависимость от режимов резания (t=1 мм); в, г — распределение температуры на контактном участке инструмента (в — v=1000 м/мин; S=0,1 мм/об; t=0,5 мм; г — v=50 м/мин; S=0,05 мм/об; t=0,5 мм)





Детали автомобиля, обработанные резцом (а – поршень) и фрезой (б головка блока цилиндров), оснащенными ПСТМ, оснащенными ПСТМ.



Області оптимального застосування інструментів, оснащених твердими сплавами і ПНТМ на основі КНБ при точінні (a) та фрезеруванні (б)



Поликристаллические катоды для АЭОПК:

I — круг прямого профиля; 2 — чашечный круг; 3 — головка катода для обработки круглых наружных поверхностей; 4 — хонинговальная головка; 5 — ПК для обработки трех зон канала волок; 6 — притир для ручной обработки шестигранного канала волок; 7 — ПК для обработки канала редуцирующих холодновысадочных матриц; 8 — трепан; 9 — ПК с сегментными поликристаллическими элементами; 10 — ПК для обработки деформирующей и калибрующей зон канала волок с радиальным закреплением столбиков ПСТМ; 11 — катод с рядным и радиальным расположением поликристаллов; 12 — ПК с удлиненным корпусом для обработки внутренних поверхностей;

13 – конический ПК с рядным расположением поликристаллов для обработки конической зоны канала волок





## Благодарю за внимание!