

ISSN 0202—0211

Министерство автомобильной промышленности СССР
Научно-исследовательский институт
информации автомобильной промышленности
— НИИНАВТОПРОМ —

ТЕХНОЛОГИЯ АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИЯ

7

Москва — 1982

СОДЕРЖАНИЕ

ЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Сизов В. Н., Крупчик Ю. И., Чапчикова Т. М., Ушеревич Б. И., Лютый В. К., Нестеренко Д. Е. Эксплуатация автоматических линий безопочной формовки на Мелитопольском заводе «Автоцветлит»

Федюков А. Я., Порошин Ю. Е. Оборудование для регенерации песков из отработанных формовочных и стержневых смесей на предприятиях отрасли

Рабинович Б. В., Иванов К. С. Изготовление и расчет литниковых систем для автоматизированной заливки литейных форм на пульсирующих конвейерах

КУЗНЕЧНО-ПРЕССОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Кравчун С. И., Явтушенко А. В., Дубина В. И. Анализ циклограммы и расчет производительности автоматизированной линии штампования крупногабаритных автомобильных деталей

МЕХАНООБРАБАТЫВАЮЩЕЕ ПРОИЗВОДСТВО

Боровский Г. В., Брахман Л. А., Коновалова М. В., Молодых С. У. Сравнительные исследования режущих свойств резцов, оснащенных кубическим нитридом бора и режущей керамикой

Грубый С. В., Цейтлин Л. Б., Зверев Е. К., Колесниченко В. Д. Исследование и применение резцов, оснащенных безвольфрамовыми твердыми сплавами

ИЗНОСОСТОЙКИЕ И ЗАЩИТНО-ДЕКОРАТИВНЫЕ ПОКРЫТИЯ

Перене Н. С., Раманаускене Д. К., Тайчас Л. И. Нанесение износостойкого композиционного гальванопокрытия на поверхность деталей, изготовленных из силуминовых сплавов

Алексеев Г. И., Кузнецов Э. А., Рябова О. С., Соколова В. З., Чиченя В. Н. Интенсификация процесса гальванопластического изготовления медных электродов

СПЕЦИАЛЬНОЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ИЗГОТОВЛЯЕМОЕ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОТРАСЛИ

Машина для литья под низким давлением мод. 4545С

Карусельно-кокильная машина мод. КМ2-3П

Машина для сварки шкива вентилятора

Многоточечная машина для сварки шкива генератора

Машина для сварки переднего левого (правого) крыла автомобиля

*Сборник комплектован, редакционно обработан
и подготовлен к печати Специнформцентром НИИТавтопрома*

Главный редактор А. В. Бутузов

Редколлегия: Н. И. Алейнер, В. П. Антропов, К. М. Атоян, И. Н. Афанасюк, Ю. В. Барановский (зам. главного редактора), Г. И. Бобряков, А. А. Брюгеман, В. А. Долецкий, К. П. Иванов, В. А. Карпов, Ф. М. Кивман, А. В. Корчин, С. И. Кравчун, Т. И. Лаврова, Е. И. Лисица, М. Е. Маханек, В. И. Митич, В. П. Нечаев (зам. главного редактора), С. В. Подсобляев, В. Ф. Ржевский, В. Д. Рыженков, В. И. Семенов, В. А. Силкин, Л. И. Степин, Б. Л. Таубкин, Е. П. Цибереv, Ю. Ф. Чечекин, Р. В. Широкий, А. И. Шуваев, Д. Д. Щетинин, В. М. Юрченко

© НИИТавтопром, 1982 г.

Редактор Ю. Д. Полякова

Технический редактор Н. П. Терехова

Корректоры Е. Ф. Ефимова, Т. Ю. Студенцова, И. В. Харламова

Т-04783. Сдано в набор 29.06.82.	Подп. к печати 31.08.82.	Формат бум. 84×108/16.	Печ. л. 4.
Уч.-изд. л. 3.	Изд. № 80.	Цена 45 коп.	Заказ 1413.
			Тир. 1200 экз.

Тип. НИИТавтопрома. 115533, Москва, М-533, Нагатинская наб., 30/6.

В результате выполненных исследований можно сделать вывод, что рациональные области применения режущей кромки ВОК60 и композита О1 при тонком и чистовом точении определяются обрабатываемыми материалами и уровнем режимов резания (главным образом, толщиной срезаемого слоя):

— композит О1 обладает определенным преимуществом при точении закаленных сталей высокой твердости во всем диапазоне режимов резания, характерных для обработки этих материалов, а также при точении серого и высокопрочного чугунов со сравнительно небольшими сечениями среза;

— режущая керамика предпочтительней при обработке ферритных ковких чугунов и незакаленных конструкционных сталей (в последнем случае композит О1 при скоростях резания 200—500 м/мин практически неработоспособен);

— при обработке серого и высокопрочного чугунов со значительными сечениями среза (подача 0,2—0,25 мм/об и более) за композитом О1 остается более высокая износостойкость, но по силам резания и шероховатости обработанной поверхности он сравнивается с режущей керамикой и выбор того или иного материала определяется организационными и технико-экономическими условиями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Эльбор в машиностроении. Л.—М., Машиностроение, 1978.
2. Производство и применение в промышленности режущего инструмента из керамики. М., 1978. ЦНИИцветмет экономики и информации.
3. Типовые технологические процессы обработки деталей лезвийным инструментом из композита. Методические рекомендации. М., НИИ информации по машиностроению, 1980.
4. Брахман Л. А., Иоаннесянц Л. С. и др. — Технология автомобилестроения, 1973, № 4.
5. Опыт применения в автостроении лезвийных инструментов, оснащенных режущей керамикой и синтетическими сверхтвердыми материалами, — Технология автомобилестроения, 1979, № 12.

УДК 621.9.02:669.2

ИССЛЕДОВАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ РЕЗЦОВ, ОСНАЩЕННЫХ БЕЗВОЛЬФРАМОВЫМИ ТВЕРДЫМИ СПЛАВАМИ

С. В. Грубый, Л. Б. Цейтлин, Е. К. Зверев,
В. Д. Колесниченко (ЗИЛ, МВТУ)

На ЗИЛе прошли производственные испытания и внедрены резцы, оснащенные многоранними пластинами безвольфрамового сплава КНТ16, что позволило заменить пластины

стандартного сплава Т15К6 аналогичной формы и размера при сохранении технологических режимов резания и существующих схем обработки.

Для проведения испытаний в условиях поточно-массового производства деталей автомобиля ЗИЛ было выбрано 15 операций, соответствующих, по имеющимся данным [1, 2], условиям применения безвольфрамовых твердых сплавов.

Замена затупившихся инструментов осуществлялась операторами в соответствии с технологическими критериями и требованиями к выполняемой операции, при этом фиксировалось количество обработанных деталей, вид и характер износа, причины замены пластин. Испытания проводились при наружном продольном точении, подрезании торцев и снятии фасок деталей типа валов и шестерен.

Положительный результат получен на 11 операциях, приведенных в таблице. На операциях, где получены положительные результаты применения сплава КНТ16 (та же стойкость, что и у сплава Т15К6, а в ряде случаев и ее повышение), отмечено одновременно большее количество сколов и выкрашиваний режущих кромок, свидетельствующее о меньшей эксплуатационной прочности сплава КНТ16. Характерными для сплава КНТ16 являются меньшие, как правило, значения износа резцов, соответствующие технологическим критериям затупления.

На остальных четырех операциях при работе КНТ16 наблюдалось снижение производительности оборудования и увеличение брака за счет выкрашиваний, сколов и поломок пластин. Анализ показал, что причинами преждевременного выхода из строя пластин сплава КНТ16 являлись относительно неравномерный припуск заготовок и недостаточная жесткость оборудования и оснастки.

Эффективное применение безвольфрамовых твердых сплавов возможно при правильном назначении режимов резания и рациональном выборе условий эксплуатации резцов. С целью установления влияния указанных факторов на режущие свойства резцов из безвольфрамовых твердых сплавов были проведены их лабораторные исследования.

Эксперименты проводились на универсальных станках со ступенчатым регулированием частоты вращения шпинделя в условиях непрерывного и прерывистого наружного продольного точения.

При непрерывном точении режимы резания с применением СОЖ и без нее изменялись в диапазонах: $v=0,5-5,5$ м/с; $t=0,75-4,0$ мм; $s=0,15-0,6$ мм/об. Подвод СОЖ («Укринол-1»

Наименование детали, материал и твердость	Вид точения	Станок, модель	Режим резания			СОЖ	Показатели режущих свойств сплавов					
			v м/с	t мм	s мм/об		Т15К6			КНТ16		
							Т _{ср.} шт. дет.	h з. ср мм	сколы, %	Т _{ср.} шт. дет.	h з. ср мм	сколы, %
1. Ось блока шестерен, сталь 45 НВ 156—207	Продольное, наружное	50 СА	1,83	1,5—2,0	0,4	—	1,0	—	290	0,26	20	
2. Шайба коленчатого вала, сталь 45 НВ 228—269	Торцевое	1265П8	1,67	1,0—1,5	0,25	ЭГГ	0,26	—	141	0,26	6,5	
3. То же	»	1265П8	1,67	0,3	0,25	»	0,26	—	238	0,24	6	
4. »	Обточка фаски	Pidofat 25 фирмы «Pittler» (ФРГ)	1,67	0—2	0,3	»	0,31	—	294	0,26	—	
5. »	Продольное, наружное	То же	1,67	1,5—2,0	0,3	»	1,5	5	300	1,0	7	
6. Коническая шестерня, сталь 18ХГТ НВ 156—163	То же	1713	1,31	3,0—4,0	0,47	»	1,20	—	45	0,60	10	
7. Коническая шестерня, сталь 18ХГТ НВ 156—163	»	1713	1,31	1,0—1,5	0,40	»	1,0	—	65	0,50	5	
8. Ведущая цилиндрическая шестерня, сталь 25ХГНМТ НВ 156—207	»	1713	1,37	1,0—1,5	0,25	»	1,60	—	95	0,30	7	
9. Шариковая гайка, сталь 25ХГТ НВ 125—207	Торцевое	1К282	0,51	1,5—2,0	0,013	»	0,30	—	310	0,25	5	
10. То же	»	1К282	0,51	1,5—2,0	0,013	»	0,28	—	420	0,30	6	
11. »	Обточка	1К282	0,51	0—2	0,013	»	0,30	—	310	0,30	—	

Примечание. Внедрение пластин из сплава КНТ16 осуществлено при обработке первых пяти деталей.

5%-ной концентрации) осуществлялся поливом сверху с расходом 10—15 л/мин. Прерывистое точение проводилось на заготовках типа шлицевых валов (диаметр 60 мм, число шлицев 10) при постоянном сечении срезаемого слоя с целью оценки режущих свойств и эксплуатационной надежности безвольфрамовых твердых сплавов КНТ16 и ТН20 в сравнении с Т15К6.

В опытах использовались заготовки типа валов (диаметр 60—120 мм и длина 250—320 мм) из нормализованной стали марок 25ХГНМТ (НВ 170) и 40Х (НВ 220), широко применяемых в автомобилестроении. Режущим инструментом служили токарные резцы с механическим креплением многогранных пластин 02114—100412 (ГОСТ 19048—80). Геометрические параметры резцов: $\alpha=7^\circ$, $\gamma_\phi=-7^\circ$, $\phi=90^\circ$, $\phi_1=10^\circ$, $\lambda=8^\circ$.

Изучение износа безвольфрамовых твердосплавных пластин показало, что он характеризуется образованием на передней поверхности лунки каплевидной формы, на задних поверхностях — фаски износа. В процессе изнашивания при интенсивных режимах резания происходит опускание и выкрашивание режущих кромок. При подаче, превышающей 0,45 мм/об. без применения СОЖ наблюдается интенсивная пластическая деформация вершины пластины. Увеличение износа задних поверхностей безвольфрамовых твердосплавных пластин больше 0,6 мм приводит к появлению сколов и поломкам.

В условиях прерывистого точения величина износа задних поверхностей твердосплавных пластин не должна превышать 0,15—0,20 мм. Потеря режущих свойств резцов в этом случае наступает в результате выкрашивания главной и вспомогательной режущих кромок. Сравнение режущих свойств пластин вольфрамосодержащих и безвольфрамовых твердых сплавов при прерывистом точении (рис. 1) показывает, что стойкость вольфрамосодержащих пластин марки Т15К6 во всем диапазоне скоростей резания значительно превышает стойкость безвольфрамовых пластин марки ТН20. Пластины безвольфрамового сплава марки КНТ16 занимают промежуточное положение, приближаясь к свойствам пластин Т15К6, а при малых скоростях резания несколько превосходят стойкость последних. В данных условиях наблюдается значительный разброс значений стойкости твердых сплавов исследованных марок (на рис. 1 показано поле рассеивания значений стойкости сплава каждой марки).

Зависимость стойкости от скорости резания при непрерывном точении носит экстре-

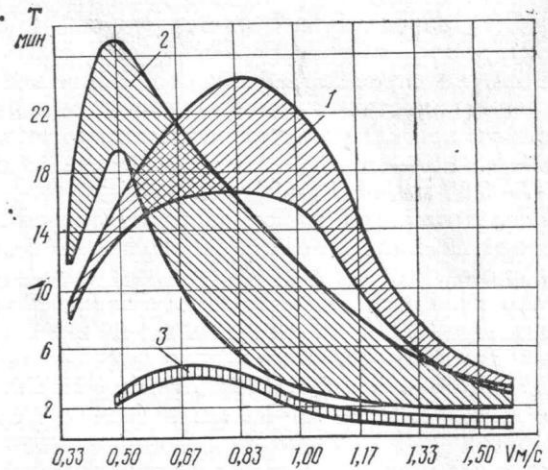


Рис. 1. Влияние скорости резания на стойкость резцов при прерывистом точении:

1 — Т15К6; 2 — КНТ16; 3 — ТН20; $f = 1,5$ мм, $S = 0,21$ мм/об

мальный характер. При скорости резания меньше 0,84 м/с возникают сколы и происходит поломка пластин. В рабочем диапазоне скоростей резания 1,67—5,5 м/с участок кривой $T-v$ может быть аппроксимирован обычным степенным уравнением.

Влияние подачи на стойкость при точении стали резцами, оснащенными пластинами из безвольфрамовых твердых сплавов, имеет сложный характер (рис. 2). Аналитический функциональную связь $T(s)$ можно выразить, например, тригонометрическим рядом Фурье. Применение СОЖ позволяет сохранить характер зависимости $T(s)$, увеличить стойкость

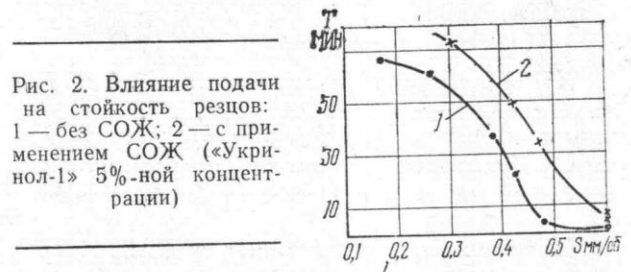


Рис. 2. Влияние подачи на стойкость резцов: 1 — без СОЖ; 2 — с применением СОЖ («Укринол-1» 5%-ной концентрации)

резцов, расширить рабочий диапазон подач, а также значительно уменьшить пластическую деформацию вершин пластин, особенно при больших подачах.

Обобщение частных зависимостей позволило получить формулу совместного влияния исследованных факторов на стойкость при точении стали 25ХГНМТ резцами с пластинами марки КНТ16:

$$T = \frac{19,64}{v^{3,70} f^{0,45}} T(s) \text{ мин.}$$

где $T(s)$ определяется из графиков (см. рис. 2).

Формула справедлива при отсутствии значительных пластических деформаций вершин пластин и при следующих значениях параметров: $v=1,67-5,5$ м/с, $t=0,75-4,0$ мм, $s=0,17-0,50$ мм/об, $h_3=0,5$ мм.

Исследование обработанной поверхности при точении стали резцами, оснащенными безвольфрамовыми твердыми сплавами, показало, что величина шероховатости зависит от износа задних поверхностей пластин и величины подачи: от $Ra=1,3$ мкм (при $s=0,15$ мм/об и $h_3=0,1$ мм) до $Ra=11$ мкм (при $s=0,6$ мм/об и $h_3=0,5$ мм).

Проведенные лабораторные и производственные испытания и опыт внедрения в поточно-массовом производстве резцов, оснащенных

безвольфрамовыми твердыми сплавами, свидетельствуют о возможности их применения на операциях непрерывного точения заготовок с равномерным припуском при наличии жесткого оборудования и оснастки.

При внедрении безвольфрамовых твердых сплавов следует учитывать, что стабильность их режущих свойств может быть повышена использованием СОЖ за счет уменьшения пластической деформации и опускания вершины пластин, а также повышения стойкости резцов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев В. Н., Анмегилян Б. О., Вартамян В. Г. — Станки и инструмент, 1981, № 7, с. 16—18.
2. Бобров В. Ф., Иванов В. В. — Вестник машиностроения, 1979, № 21, с. 53—56.

ИЗНОСОСТОЙКИЕ И ЗАЩИТНО-ДЕКОРАТИВНЫЕ ПОКРЫТИЯ

УДК 621.357.7:669.71

НАНЕСЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОГО КОМПОЗИЦИОННОГО ГАЛЬВАНОПОКРЫТИЯ НА ПОВЕРХНОСТЬ ДЕТАЛЕЙ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ИЗ СИЛУМИНОВЫХ СПЛАВОВ

Н. С. Перене, Д. К. Раманаускене, Л. И. Тайцас
(Институт химии и химической технологии
АН Литовской ССР)

На одном из опытных производств ПО «ВАЗ» внедрен разработанный в Институте химии и химической технологии АН Литовской ССР процесс осаждения композиционных покрытий на основе никеля «Лимеда НИК» [7].

Получение композиционных систем электрохимическим путем — наиболее дешевый, простой и управляемый процесс, позволяющий достичь надежного сцепления покрытия с основой. Покрытия на основе никеля, кобальта, хрома, содержащие включения окислов, карбидов, боридов и нитридов, применяются для защиты от износа и высокотемпературной коррозии частей двигателей, пресс-форм, режущего инструмента [1—3]. Композиционные покрытия на никелевой основе обладают такой же износостойкостью, как и покрытия на основе твердого хрома (а в ряде случаев пре-

вышают ее), низким коэффициентом трения, большой пластичностью, высоким сопротивлением удару.

В настоящее время фирмы «NSU» (ФРГ) и «Sudzuki Motor» (Япония) для защиты внутренней поверхности камер сгорания автомобильных и мотоциклетных двигателей типа Ванкеля наносят никель-карборундовое покрытие Nikasil, которое является более дешевым и легче поддается механической обработке, чем электролитический хром и напыленные покрытия. При применении покрытия Nikasil ресурс работы двигателя составляет 8000 ч и 45 тыс. км пробега [4, 5].

Свойства металлокерамических покрытий зависят от природы и структуры матрицы и дисперсной фазы, а также от равномерности распределения частиц. Поверхностный электрический заряд суспендированных в электролите микрочастиц, дисперсность, электропроводность и другие их свойства влияют на легкость вращающихся этих частиц в осадок и на структурно-чувствительные свойства последнего. Адгезия частиц к катоду и способность к соосаждению с металлом стимулируются их положительным поверхностным зарядом и определенным гидрофильно-гидрофобным балансом [6]. Частицы, не обладающие этими свойствами, могут «отталкиваться» поверхностью растущего осадка и не вращаться в него. В пе-