

работка рабочих поверхностей деталей машин поверхностным пластическим деформированием. – М., 1971. 4. Папшев Д.Д. Отделочно-упрочняющая обработка поверхностным пластическим деформированием. – М., 1978. 5. Сегал В.М. Технологические задачи теории пластичности. – Мн., 1977.

УДК 620.169:621.923.77

А.С.Шамшур, канд. техн. наук (БПИ),
В.А.Федорцев, инженер (БПИ)

ПОВЕРХНОСТНОЕ УПРОЧНЕНИЕ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ СЛОЖНЫХ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ МЕТАЛЛИЗАЦИЕЙ С ПОСЛЕДУЮЩИМ ОПЛАВЛЕНИЕМ

В процессе обработки металлов резанием в работе непосредственно участвует только активная режущая (поверхностная) часть инструмента, а все остальное составляет корпус, необходимый для обеспечения формы, геометрии, жесткости инструмента и для его крепления. В большинстве случаев корпус сложных инструментов (протяжек, фрез, круглых чашечных и фасонных резцов и др.), а также и их режущая часть выполняются из дорогих высоколегированных инструментальных сталей или твердых сплавов.

Как правило, после незначительного износа рабочих частей таких сложных инструментов требуется восстановление режущих свойств этих частей или полная замена инструмента.

В настоящее время вполне разрешима задача изготовления сложных режущих инструментов из более дешевых конструкционных сталей – 10; 20; 45; 20Х, 40Х и др. с последующим упрочнением рабочих поверхностей инструментов износостойкими, обладающими высокими режущими свойствами материалами.

Существуют различные способы поверхностного упрочнения металлорежущих инструментов. В этой связи особенного внимания заслуживает металлизация напылением с последующим оплавлением нанесенных слоев.

Выпуск отечественной промышленностью самофлюсующихся твердых материалов типа ВСНГ, СНГН, ПГ-ХН80СР 4 и других позволяет значительно повысить производительность процесса напыления. Сравнительно низкая температура плавления этих сплавов (1050–1100°C) при оплавлении их газопламенным нагревом или в печах с регулируемой атмосферой, а также при

помощи индукционного нагрева обеспечивает высокие физико-механические свойства напыленных слоев. Такой метод создания износостойких оболочек позволяет наносить слой любой толщины на любую поверхность, а также получать беспористые покрытия с хорошим диффузионным соединением напыленного слоя с основным металлом [1].

Возможность практического использования металлизации напылением с последующим оплавлением для поверхностного упрочнения и восстановления сложных металлорежущих инструментов была проверена при изготовлении и эксплуатации двух рабочих элементов комбинированного инструмента (рис. 1, а) – чашечного резца 1 и опоры шара 2. По условиям работы инструмента эти детали должны быть износостойкими и иметь высокую твердость, так как они являются ответственными элементами конструкции. Обычно этим требованиям удовлетворяют твердые сплавы группы ТК или ВК, а также быстрорежущие закаленные стали и лучше всего сталь P18 [2].

В нашем случае указанные элементы (рис. 1, б) были изготовлены из дешевых конструкционных сталей 10 и 45, а их рабочие поверхности с целью упрочнения были подвергнуты металлизации с последующим оплавлением напыленных слоев ацетилено-кислородным пламенем, после чего все изделия охлаждались в ящике с песком. В результате этого толщина покрытия изделий порошковыми материалами типа СНГН и ВСНГ после оплавления составляла 1,5...2 мм.

На рис. 2 приведены микроструктуры напыленных и оплавленных слоев полученных изделий.

Исследования микротвердости структурных составляющих покрытий и их фазовый рентгеноструктурный анализ показали, что микроструктура напыленных и оплавленных слоев изделия при использовании сплава типа СНГН (рис. 2, а) состоит из твердого раствора на основе никеля сложной эвтектики, первичных кристаллов боридов (Ni_3B и Ni_2B ; CrB , Cr_2B и Cr_5B_3) и карбидов (Cr_7C_6 и $Cr_{23}C_6$), а также более сложных соединений типа карбоборидов, имеющих микротвердость до 40000 МПа.

При использовании сплава ВСНГ (рис. 2, б) в его микроструктуре, кроме перечисленных первичных кристаллов, имеющих место в сплаве СНГН, четко видны карбиды вольфрама.

Твердость напыленных и оплавленных слоев изделий для сплава СНГН составляла HRC 58...60, а для сплава ВСНГ – 59...62.

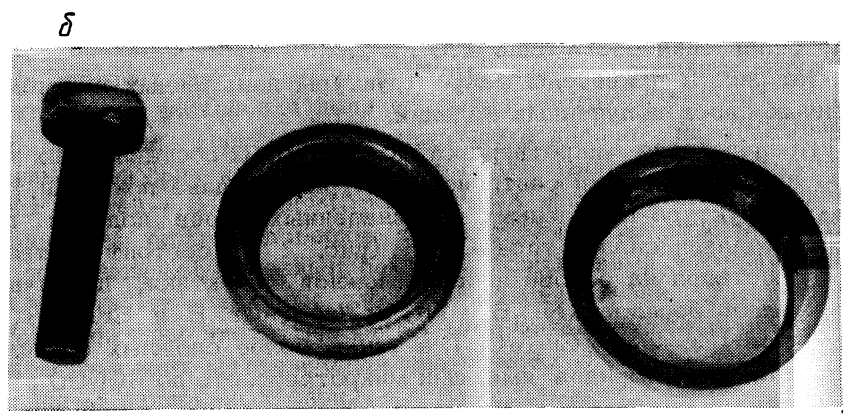
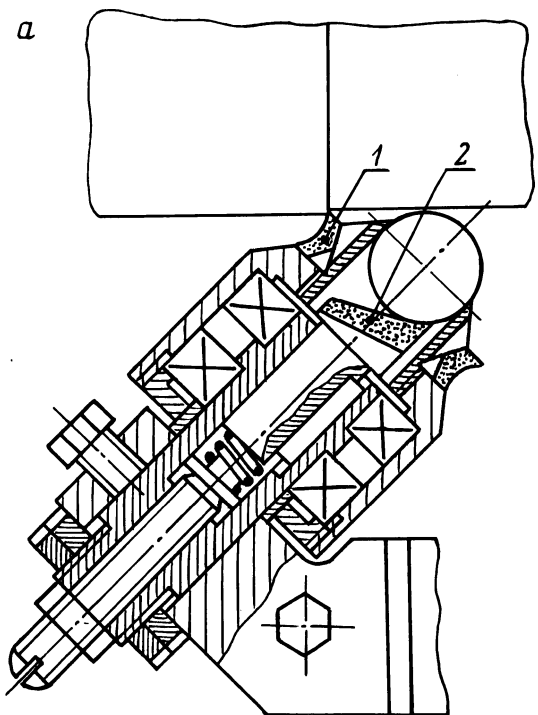


Рис. 1. Конструкция комбинированного ротационного инструмента (а) и его рабочие элементы (б).

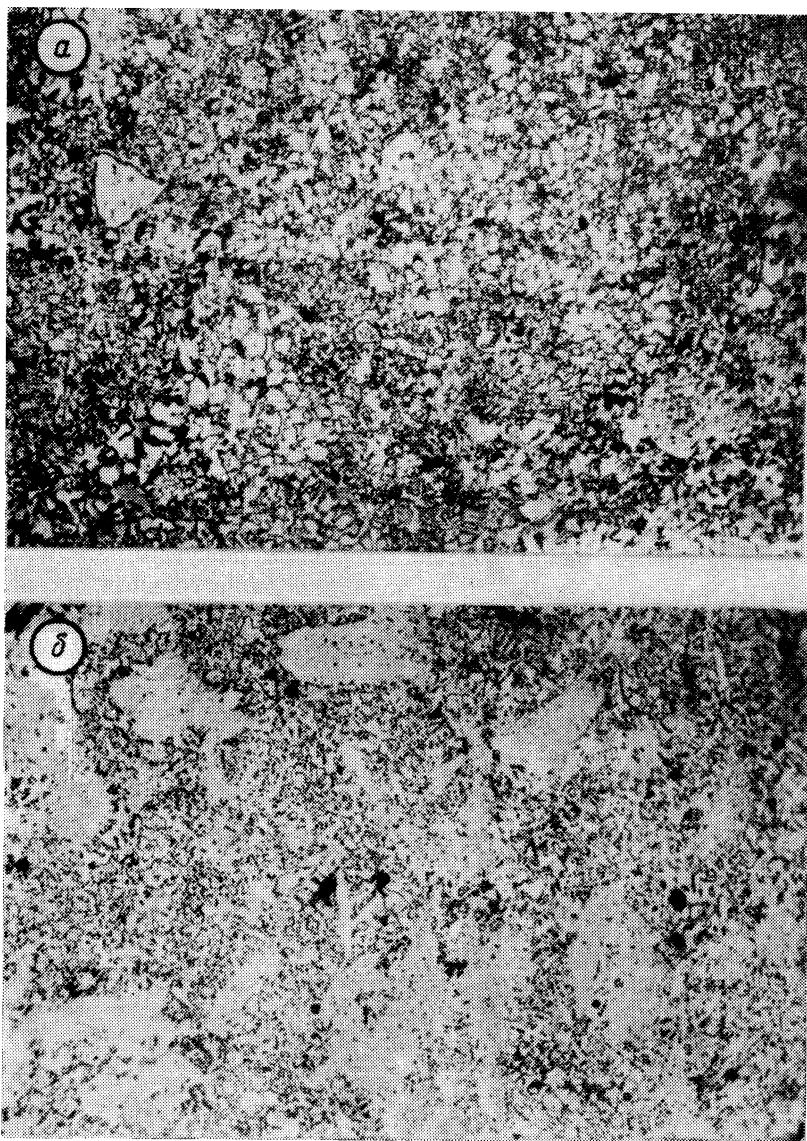


Рис. 2. Микроструктура напыленных и оплавленных слоев (x200): а – сплав СНГН; б – сплав ВСНГ.

Нужно отметить, что такой метод металлизации наружных поверхностей инструмента не исключает различных видов последующей термической обработки корпуса инструмента.

Заточка и доводка полученных поверхностей рабочих элементов осуществлялась на универсально-заточном станке модели ЗВ642 абразивными заточными кругами ПП150х10х32 из карбида кремния зеленого К325СМ18К, а получаемая при этом шероховатость рабочих поверхностей соответствовала 10...11 классу.

Изготовленные таким образом круглые чашечные резцы и опоры шара были испытаны при работе комбинированного ротационного инструмента, которым производилось резание и накатывание деталей типа валов диаметром 80 мм из сталей 10 и ШХ15 на токарно-винторезном станке модели 16К20 с охлаждением 5%-ной эмульсией на следующих режимах: сталь 10 – скорость обработки около 100 м/мин, подача 0,08...0,16 мм/об, глубина 0,5...0,8 мм; сталь ШХ15 – скорость обработки около 80 м/мин, подача 0,08...0,16 мм/об, глубина 0,5...0,8 мм.

Результаты испытаний положительные. Рабочая часть круглого вращающегося резца хорошо сохраняла режущие свойства и почти не выкрашивалась, т. е. обладала значительной прочностью в процессе резания. Наростообразования (налипание материала обрабатываемой детали на резец) не наблюдалось. Опорный элемент под накатным шаром не изнашивался. Шероховатость обрабатываемой поверхности деталей соответствовала R 0,8...0,4 мкм.

Л и т е р а т у р а

1. Шамшур А.С., Федорцев В.А., Королько А.А. Исследование температуры нагрева и физико-механических свойств покрытий, полученных методом плазменной металлизации. – В кн.: Новая техника и прогрессивная технология: Сб. докл. Республ. науч.-метод. конф. по механико-технол. специальностям. Мн., 1969. 2. А. с. 255739 (СССР). Комбинированный инструмент / Е.Г.Коновалов, Л.А.Гик, В.А.Федорцев. – Оpubл. в Б. И., 1969, № 33.