

обусловлено возросшим уровнем тепловыделения и разогрева его режущей части. В области лунки образуются наплывы пластически деформированного инструментального материала, которых значительно больше у пластинок из проката сопровождается их разрыхлением и глубинным разрушением. Этому способствует выкрашивание карбидов. Степень развития пластической деформации в случае литого металла выражена в меньшей мере.

Преимущество литых инструментальных материалов выявлено и при точении заготовок из быстрорежущей стали. Изменение условий резания и прежде всего обрабатываемого материала повлекло за собой существенное изменение видимой картины износа резцов. Более активной формой износа по сравнению с предыдущим случаем, при котором превалировал износ на задней грани, становится лункообразование. Это свидетельствует о повышении температуры на поверхностях контакта "стружка—инструмент", что может быть следствием более интенсивного наростообразования на режущей кромке. В то же время образующийся повышенной прочностью нарост в какой-то мере уменьшает интенсивность износа задней грани.

Кинетические кривые износа, как и при обработке конструкционной стали, сохраняют свой "классический" характер, однако они имеют и некоторые особенности. Прежде всего следует отметить более интенсивное развитие износа резцов при обработке быстрорежущей стали в начальный момент. Анализ кривых износа указывает на гораздо меньшую интенсивность истирания литого материала на всех стадиях эксплуатации инструмента (рис. 1, б). Все это свидетельствует о повышенной износостойкости инструмента из литой быстрорежущей стали, эксплуатируемого в тяжелых условиях резания.

ЛИТЕРАТУРА

1. B r u n o A. Problemi di ucura negli unensili. — Giornole dell officina, 1972, v. 17, p. 21—26.

УДК 669.14.018.252.3

**В.Ф. СОБОЛЕВ, канд.техн.наук,
А.С. ЧАУС, канд.техн.наук,
Ф.И. РУДНИЦКИЙ (БПИ)**

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ ЛИТЫХ БЫСТРОРЕЖУЩИХ СТАЛЕЙ

В настоящей работе сделана попытка установить закономерность связи параметров структуры литой быстрорежущей стали с ее механическими характеристиками. Исследование остаточного аустенита, микроструктуры, состава и строения эвтектики, тонкой структуры (физическое уширение) микротвердости металлической основы, размера дендритных зерен, загрязненности неметаллическими включениями, распределения основных легирующих элементов, ударной вязкости и твердости (после термической обработки) литых модифицированных сталей типа Р6М5К5 и анализ экспериментальных данных по-

казали, что в общем случае очень трудно выделить решающее влияние на механические свойства инструментальных материалов одного из рассмотренных факторов. В то же время установлено, что имеется вполне определенная зависимость между прочностными характеристиками стали и положением модификатора в периодической системе (рис. 1). Существует связь между электронным строением вводимой добавки и механическими характеристиками литой быстрорежущей стали. Причем характер влияния модификатора остается неизменным во всем исследуемом интервале содержания. И эта закономерность соблюдается как при движении по группам, так и по периодам.

Изменение твердости сплава (характеристика прочности) и ударной вязкости (характеристика пластичности) носит противоположный характер. Такое изменение свойств сплавов объясняется с позиций конфигурационной модели вещества [1]. В рамках модели предполагается разделение валентных электронов в конденсированной фазе на локализованные и коллективизированные. При таком разделении валентных электронов можно предположить, что содержание электронов в каждой подсистеме определяет изменение соответствующих свойств. Детальными исследованиями для некоторых чистых материалов уже установлена связь между увеличением прочности материала и повышенной локализацией электронов, а также между увеличением пластичности и делокализации [2].

У литых быстрорежущих сталей, имеющих в структуре карбиды эвтектического и вторичного происхождения, локализация валентных электронов достигает высокого значения и, как следствие, для них характерны относительно высокая прочность и низкая пластичность. Введением модифицирующих добавок, изменяющих соотношение между локализованной и коллективизирован-

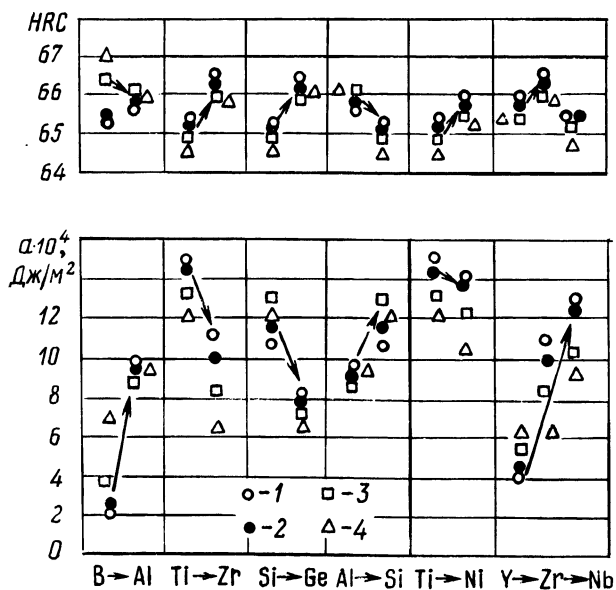


Рис. 1. Влияние модификаторов на твердость и ударную вязкость литой стали P6M5K5: 1 — 0,1 % модификатора; 2 — 0,2 %; 3 — 0,4 %; 4 — 0,6 %.

ной электронными подсистемами, можно регулировать прочность и пластичность стали.

Бор и алюминий (элементы третьей группы) имеют в основном состоянии S^2P^1 электронную конфигурацию. Стабильность таких конфигураций с увеличением главного квантового числа валентных электронов понижается. Поэтому алюминий, являясь более сильным донором, чем бор, увеличивает число коллективизированных электронов. При этом ударная вязкость стали возрастает, а твердость падает. Для d-элементов, титана и циркония наблюдается обратная закономерность. Ударная вязкость стали при переходе от титана к цирконии ухудшается. При увеличении главного квантового числа валентных электронов у d-элементов стабильность конфигураций возрастает. Поэтому титан является более сильным донором, чем цирконий. Соответственно меняется и соотношение между локализованной и коллективизированной подсистемами.

Аналогичные закономерности наблюдаются и в периодах при переходе от алюминия к кремнию, от титана к никелю и т.д. Исключение составляет германий. Введение его в сталь сопровождается понижением пластических и повышением прочностных свойств по сравнению со сталью, модифицированной кремнием. Германий, обладающий сильным донорным свойством, образует, по-видимому, с компонентами сплава химическое соединение с сильной локализацией электронов.

Таким образом, введением добавок модифицирующих элементов, обладающих энергетически неустойчивыми конфигурациями, можно вызвать некоторую делокализацию электронов, ведущую к увеличению пластичности литой быстрорежущей стали.

ЛИТЕРАТУРА

1. Самсонов Г.В., Прядко И.Ф., Прядко Л.Ф. Конфигурационная модель вещества. — Киев: Наук. думка, 1971. — 228 с.
2. Самсонов Г.В. Прочность и пластичность геттоплавких соединений. — Изв. АН СССР. Неорганические материалы, 1973, 9, № 10, с. 1680.

УДК 621.745.34

И.А. ПОТАПНЕВ,
А.М. ДМИТРОВИЧ, канд.техн.наук (БПИ)

ПРИМЕНЕНИЕ КОНУСНЫХ ФУРМ ДЛЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ВАГРАНОЧНОЙ ПЛАВКИ

На Минском заводе отопительного оборудования совместно с кафедрой "Материаловедение и литейное производство" были выполнены исследования по интенсификации дутьевого режима при плавке чугуна в вагранке. Предварительные результаты, полученные при уменьшении относительного сечения и количества фурм, указали на возможность дальнейшего совершенствования ваграночного процесса. Для увеличения пути проникновения воздушных струй через холостую колошу применяли фурменные конусные насадки в виде четырехстороннего или двустороннего клиньев, размеры выходных отверстий ко-