

## СЕКЦІЯ 6 НОВІ МАТЕРІАЛИ І ТЕХНОЛОГІЇ В СІЛЬГОСПМАШИНОБУДУВАННІ

### ИССЛЕДОВАНИЕ КАРБИДНОЙ НЕОДНОРОДНОСТИ, ФОРМИРУЕМОЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ИНСТРУМЕНТА

Волошина А.А.

Научный руководитель – к.т.н. Романюк С.П.

Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства  
имени Петра Василенко

(61024, Харьков, Алчевских 44, кафедра технологии материалов  
тел. (057) 716-41-53), E-mail : [techmat@ukr.net](mailto:techmat@ukr.net)

Для повышения эксплуатационной стойкости и предотвращения преждевременной повреждаемости инструмента необходимо проведение своевременного контроля его свойств. В работе проведено исследование карбидной неоднородности структуры металла режущего инструмента для упаковки конфет, изготовленного из инструментальной высоколегированной стали X12, после окончания срока его эксплуатации. Химический состав стали следующий: С - 2,2%, Si - 0,4%, Mn - 0,35%, Cr - 12,12%, Fe - 84,8%, Mo - 0,12%. Повышенное содержание углерода и хрома приводит к формированию в структуре большего количества легированных спецкарбидов. В результате проведенного рентгеноструктурного анализа установили, что тип карбидов соответствует  $Cr_7C_3$ . С помощью компьютерной программы Thixomet Pro определяли количество карбидов и их размер. В результате металлографического анализа отдельных зон инструмента было выявлено, что на изображениях структуры размер и количество легированных спецкарбидов отличаются между собой. Поэтому сопоставительно анализировали структуру средней части и у края рабочей поверхности. Общее количество карбидов в средней части инструмента составляет 14,4% от доли матрицы металла. В результате анализа в данной зоне выявлена структурная неоднородность и наличие крупных легированных карбидов. При этом, доля мелких карбидов составляют 20,8% от всего объема карбидной фазы. В результате анализа выявлена неоднородность по сечению у края рабочей поверхности инструмента. Общее количество карбидов достигает 8,15% от матрицы металла. На глубине до 100мкм от края рабочей поверхности отсутствуют крупные спецкарбиды и 69,2 % карбидов имеют площадь до 4,75мкм. По мере удаления вглубь образца площадь и объем карбидов увеличиваются, их минимальная площадь составляет 8,41мкм (70,0%). Развиваемая карбидная неоднородность структуры по сечению инструмента может существенно понизить эксплуатационные свойства детали. Это происходит в результате дробления легированных карбидов под действием возникающих напряжений на протяжении срока службы. От рабочей поверхности вглубь инструмента под углом 45° под действием напряжений происходит выстраивание дисперсных карбидов, которые в процессе эксплуатации являются очагами зарождения трещин. Происходит распад карбидов, диффузия углерода и хрома. На основании проведенного анализа рекомендуется использовать дополнительное упрочнение инструмента методом PVD для стабилизации рабочего поверхностного слоя при деформации.