

УДК 674.055:621.934(043.3)

В. В. Чаевский, канд. физ.-мат. наук, доц.;

В. В. Жилинский, канд. хим. наук, доц.;

А. М. Романова, канд. пед. наук, ст. преп.

(БГТУ, г. Минск)

Р. Г. Штемплук, канд. техн. наук, гл. инженер

(НП ЗАО «Синта», г. Минск)

## **ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ОСАЖДЕНИЯ НА СТРУКТУРУ Cr-УДА/ZrN-ПОКРЫТИЯ СПЛАВА ТИПА ВКЗ**

Применение синтетических алмазов, полученных методом детонационного синтеза, и известных как ультрадисперсные алмазы (УДА) или наноалмазы детонационного синтеза (ДНА) [1] в электрохимических и химических покрытиях приводит к повышению их износостойкости, коррозионной стойкости др. [1], что используется для деревообрабатывающего инструмента. Сформированные методом конденсации вещества из плазменной фазы в вакууме с ионной бомбардировкой (КИБ) ионно-плазменные покрытия на базе нитридов или карбидов тугоплавких металлов на лезвиях ножей инструмента существенно увеличивают его период стойкости [2]. Формирование градиентных покрытий на режущей кромке инструмента путем создания композиционного электрохимического покрытия (КЭП) между ионно-плазменным покрытием и основой уменьшает интенсивность износа основы [2].

Для выполнения работы были выбраны фрезы с ножами фирмы Leitz (Германия) из твердого сплава карбида вольфрама WC – 3 вес.% Co (аналог в СНГ – сплавы типа ВКЗ), которые широко применяются в деревообрабатывающей промышленности Республики Беларусь.

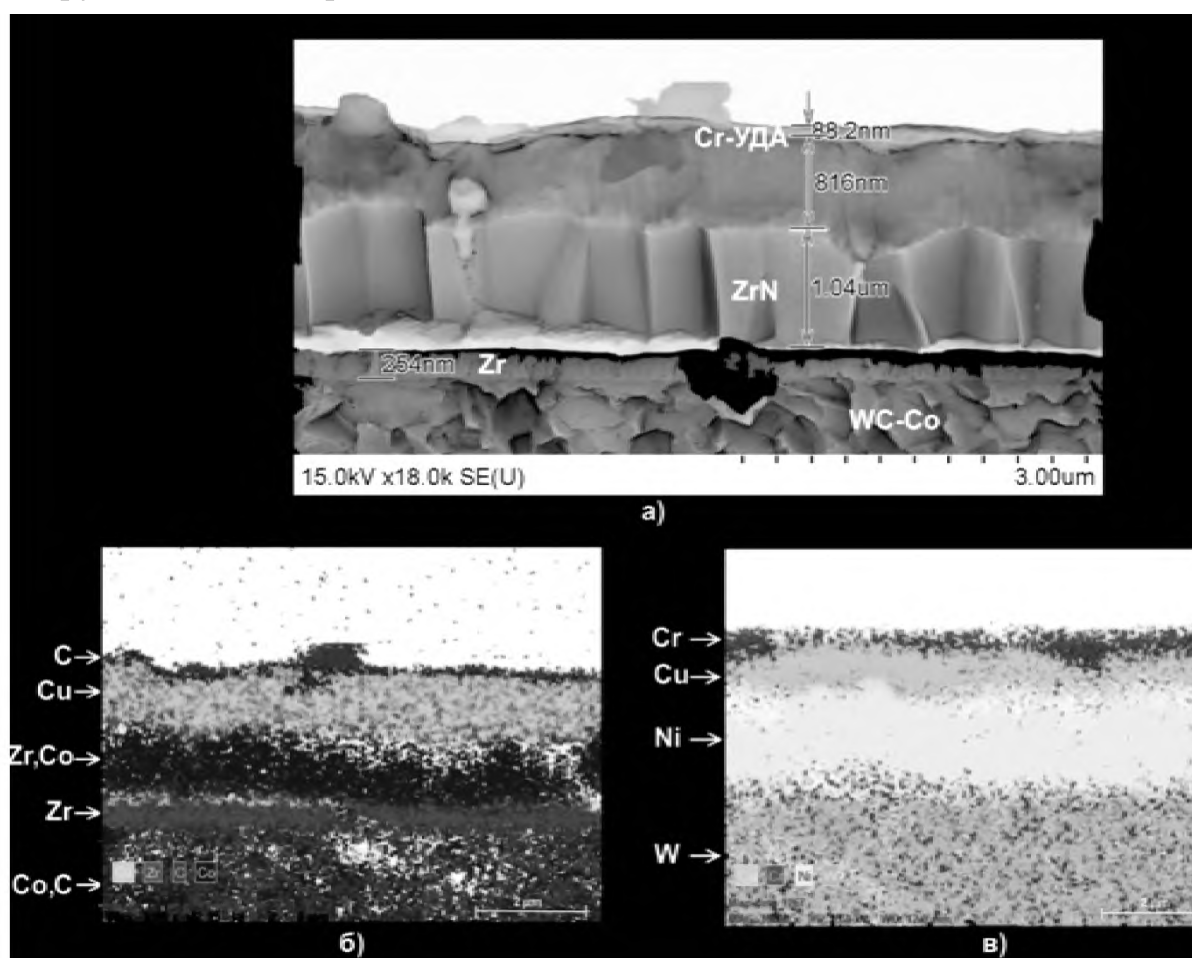
Целью данной работы было разработать методику послойного осаждения, синтезировать на поверхности лезвий твердосплавных ножей комбинированным методом КИБ и гальванической обработкой Cr-УДА/ZrN-покрытия и исследовать структуру, фазовый и элементный состав сформированных слоев.

На лезвия ножей фрез методом КИБ осаждались ZrN-покрытия по стандартной методике [2]. Затем на подготовленную поверхность ZrN-покрытия осаждались Cr-УДА-КЭП из базового электролита

хромирования с добавлением УДА марки "УДА-ВК" – 5 г/л и слои электрохимической меди из сернокислого электролита и химического никеля из раствора на основе гипофосфита натрия с целью получения адгезии Cr-УДА-КЭП к твердому сплаву.

СЭМ-снимок поперечного излома образца (рис. 1а) показывает наличие слоев различной микроструктуры и толщины.

Рисунки 1б, в показывают присутствие кобальта в ZrN-покрытии и в Ni-слое, а также подтверждают факт того, что Cr-УДА слой и промежуточные слои меди и никеля не перемешиваются друг с другом и ZrN-покрытием.



**Рисунок 1 – Микроструктура образца с Cr-УДА/ZrN-покрытием в характеристическом рентгеновском излучении**

На этапе ионной очистки поверхности подложки при синтезе покрытий методом КИБ температура достигает значения 1300°C. Такая температура способствует выходу кобальта на поверхность твердого сплава WC-Co в результате сублимации, когда давление паров

кобальта над поверхностью сплава является достаточно высоким [3].

Ионно-плазменные покрытия, сформированные методом КИБ, имеют пористую структуру. Поэтому кобальт диффундирует по порам в ZrN-покрытии. Присутствие кобальта в Ni-слое связано с наличием дефектов в его структуре [4].

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Долматов, В. Ю. Ультрадисперсные алмазы детанационного синтеза: свойства и применение / В. Ю. Долматов // Успехи химии, 2001. – Т. 70, № 7. – С. 687-708.

2 Влияние комбинированной гальванической и КИБ обработки на износ лезвия стальных ножей дереворежущего инструмента / И. И. Бавбель [и др.] // Труды БГТУ, 2015. – № 2: Лесная и деревооб-  
раб. пром-сть. – С. 254-257.

3 Линник, С. А. Влияние кобальта на адгезионную прочность поликристаллических алмазных покрытий на твердых сплавах WC-Co / С. А. Линник, А. В. Гайдайчук, В. В. Охотников // ЖТФ, 2018. – Т. 88, вып. 2. – С. 214-218.

4 Влияние параметров электрохимического осаждения на структуру и фазовый состав покрытия сплавом Ni-P / В. В. Чаевский [и др.] // Труды БГТУ, 2016. – № 6: Физ.-мат. науки и информатика. – С. 106-109.