

ментов; г) типовые мерительные инструменты и область их применения; д) разработка технологии изготовления и сборка объекта.

УДК 621.9

## Ионно-плазменная металлизация деталей типа фильер

Беляев Г.Я., Зимницкий С.М.

Белорусский национальный технический университет

Фильеры для волочения проволоки, изготовленные из сверхтвердого материала, являются прецизионным инструментом, обеспечивающим качество и производительность процесса волочения. В обобщенном виде требования к фильерам можно сформулировать следующим образом: высокая прочность на сжатие и жесткость; высокая твердость и износостойкость; высокое качество рабочей поверхности, контактирующей с катанкой или проволокой, подвергаемыми волочению.

Поэтому в качестве материала для изготовления фильер выбирают карбид вольфрама, натуральный алмаз, синтетический монокристаллический алмаз, часто называемый «Monodie», синтетический поликристаллический алмаз типа COMPAH. Обработка такого рода материалов сопряжена с большими трудностями, ведь даже карбид вольфрама, самый мягкий из названных материалов, имеет твердость в 3 раза превышающую твердость сталей.

Имеются некоторые различия в способах окончательной обработки фильер. В Европе применяется волочильный инструмент с тщательной полировкой всех поверхностей, включая входной и выходной конусы. В США полируется только волочильный конус и несущая часть фильеры.

В качестве одного из методов улучшения механических свойств указанных деталей и увеличения срока их службы было предложено модифицирование их поверхности ионно-плазменной обработкой путем осаждения тонких пленок. В настоящее время для нанесения тонкопленочных покрытий широко применяются Ti, Zr, Cr, Mn, Al, Mo, W, их оксиды, нитриды и карбиды, сплавы и композиции. Исходя из эксплуатационных требований к фильерам было предложено нанесение тонких пленок нитрида и карбонитрида титана.

Были определены режимы нанесения пленок (давление реакционного газа в вакуумной камере  $p_{N_2}=10_{-3}-3 \cdot 10_{-2}$  Па, ток дуги  $I_d=65$  А, потенциал смещения  $U_{cm}=250$  В, время осаждения 10-100 с.). Для измерения толщины и структуры в камеру помещались образцы-свидетели. Микротвердость по Виккерсу определялась на приборе ПМТ-3 при различных нагрузках (50 и 100 г.).