

Министерство общего и профессионального образования  
Российской Федерации

Министерство науки и технической политики  
Российской Федерации

Государственный комитет Российской Федерации  
по стандартизации и метрологии

Российская метрологическая академия

Московское научно-техническое общество  
приборостроителей и метрологов

Всероссийский научно-исследовательский институт  
метрологической службы

Московский государственный технический университет  
имени Н.Э.Баумана

Московский государственный технический университет  
"Станкин"

**6-я всероссийская научно-техническая конференция  
« Состояние и проблемы измерений »**

**23–25 ноября 1999г.**

Тезисы докладов

**II часть**

Москва 1999

## КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА КРИСТАЛЛОВ ПРИРОДНЫХ АЛМАЗОВ И ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ СПЕЦИАЛЬНЫХ РЕЗЦОВ

С.В. Грубый  
МГТУ им. Н.Э. Баумана

Метод алмазного микроточения эффективно используется как метод сверхточной обработки металлооптических поверхностей, в том числе крупногабаритных и асферических. Преимущества метода при обработке таких поверхностей реализуются, если на операции алмазного микроточения применены специальные алмазные резцы повышенной износостойкости.

Целью исследований является разработка рекомендаций по отбору и аттестации кристаллов природных алмазов, обеспечивающих повышение износостойкости резцов при сверхточной обработке крупногабаритных поверхностей. Кристаллы природных алмазов отобраны из групп сырья по ТУ 47-2-73: кристаллы массой 0,65..1,06 карата группы УП "в", относящиеся к I-а типу первой разновидности и четвертой разновидности (алмазы с оболочкой "coated diamonds") по классификации Ю.Л. Орлова. Аттестация отобранных кристаллов выполнена с применением общей методики и различных методов.

Внутреннее строение и напряжения кристаллической решетки исследованы поляризационно-оптическим методом с помощью поляризационного микроскопа МПС-2У42, фотометрическим методом на фотополяризационном микроскопе "Opton" с автоэкспонометром. Электронно-микроскопические исследования поверхности  $\{111\}$  исходных кристаллов и рабочих поверхностей резцов  $\{100\}$ ,  $\{110\}$  после предварительной огранки, после доводки перед эксплуатацией и после первой рекуперации проведены на электронном микроскопе-анализаторе ЭММА-2 методом реплик.

По результатам аттестации отобраны 35 кристаллов природных алмазов, уплощенных по осям  $L_3$ . В скрепленных поляроидах при визуальной оценке внутренних напряжений все кристаллы имели характерную черно-серую интерференционную окраску. Яркость отдельных участков была визуальнo раз-

личима. Количественную оценку яркости провели методом микроскопической фотометрии, причем диапазон яркости составил  $0.3 \cdot 10^{-4} \div 7.2 \cdot 10^{-3} \text{ кд/м}^2$ . Отобранные кристаллы отличались лишь внутренним строением и узорами аномального двупреломления. Выявлен характер люминесценции при длине волны возбуждения 365 нм - без видимой люминесценции, с ярко-голубой, локально проявляющейся бело-голубой и желтой люминесценцией. Концентрация примесного азота в различной форме определена с использованием спектрофотометрического метода поглощения в УФ, видимой и ИК- областях спектра (спектрофотометр "Perkin Elmer-402.983"), причем длина волны края поглощения находилась в пределах 308 - 418 нм.

По результатам проведенных исследований установлено, что при отборе алмазов первой разновидности в первую очередь следует проводить аттестацию по яркости интерференционной окраски и узорам аномального двупреломления. К характерным узорам, снижающим выход годного в процессе изготовления резцов, следует добавить узоры, связанные с неоднородными включениями. Алмазы со значением яркости интерференционной окраски более  $1.4 \cdot 10^{-3} \text{ кд/м}^2$  следует отнести к резервной группе. При отборе алмазов четвертой разновидности необходимо проводить аттестацию по узорам аномального двупреломления и отбраковывать те кристаллы, в которых узоры неразличимы из-за значительной толщины оболочки. Для кристаллов с неоднородным внутренним строением необходимо оптимальное расположение характерных областей и не допустимо наличие макродефектов и протяженных дефектов (дислокаций) в рабочей части резца.

Аттестованные кристаллы использованы для изготовления резцов повышенной износостойкости. Обработаны методом алмазного микроточения металлооптические поверхности диаметром до 1000 мм с оптическим качеством и высокой отражательной способностью.