

Двенадцатая научная конференция «Шаг в будущее, Москва»

Кафедра ИУ4 МГТУ им. Н.Э. Баумана
«Проектирование и технология производства электронно-вычислительных средств»

**Исследование поверхностных структур
металлокерамических пластин,
вентильных систем**

Автор

Дубовик Николай Николаевич
Москва, ГОУ ЦО «Царицыно» № 548

Научный руководитель

Кульгашов Евгений Владимирович
СКБ «Наносистемы»
кафедра ИУ4 МГТУ им. Н.Э. Баумана

Москва, 2008

Цель, решаемые задачи

Цель исследования - получение практических и теоретических сведений о структуре поверхностных образований металлокерамических пластин.

Объектом исследования являются металлокерамические диски от старого кран-букса (прослужившего около 5 лет), и совершенно новые (еще не используемые).



Решаемые задачи:

1. Изучить структуру старых и новых пластинок, посмотреть насколько они отличаются, сделать выводы
2. Проводится анализ и обобщение результатов исследования поверхностных структур исследуемых металлокерамических пластин на наноуровне.

Актуальность

В последнее время металлокерамика находит широкое применение в различных областях: при изготовлении сцеплений автомобилей и зубных протезов, в качестве распределительных дисков в водокольцевых насосах и кран-буксах.

Проблема использования металлокерамических пластин в кран-буксах очень актуальна в связи с тем, что к 2015 году цена на воду увеличится в 200 раз, поэтому нельзя допускать утечки воды. А тем временем: капает из крана- 24 литра в сутки, 720 в месяц, течёт из крана- 144 литра в сутки, 4000 в месяц.

Водокольцевые насосы



Материалы:

- корпус (1) и крышка (4) -чугун или нерж. сталь;
- распределительный диск (2) - керамика или нерж. сталь;
- рабочее колесо (3) - бронза или нерж. сталь.

Сцепление автомобиля



Диск с пружинной втулкой (керамика) - устраняет или смягчает ударный момент, который образуется при синхронизации скорости двигателя со скоростью первичного вала.

Что лучше?



**Уплотнение производится
резиновыми прокладками**

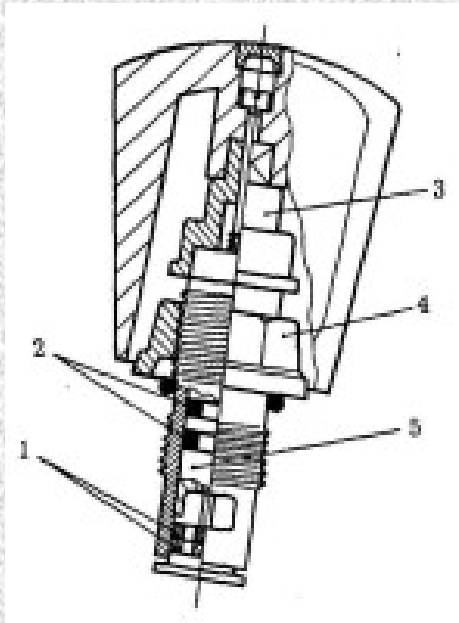
Резиновые прокладки, которые раньше использовались в кран-буксах недолговечны в связи с тем, что быстро стираются о металлическую поверхность крана при его работе. В результате утекает много воды.

И только металлокерамические диски позволяют сделать работу крана надежной и долговечной, т.к. металлокерамика отличается высокой твердостью и прочностью. Использование металлокерамических дисков позволит существенно уменьшить потери воды.

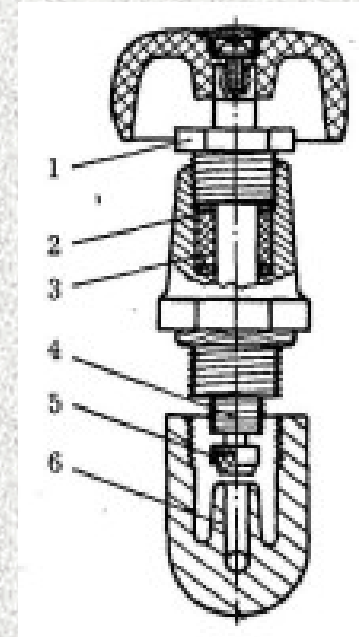


**Уплотнение производится
керамическими дисками**

Конструкция крана



Головка крана с керамическими дисками в сборе: 1 — притертые керамические диски; 2 — уплотнительное кольцо; 3 — механизм поворота; 4 — регулирующая гайка; 5 — поворотный цилиндр из самосмазывающейся пластмассы



Головка крана с возвратно-поступательным движением в сборе: 1 — втулка; 2 — шток; 3 — набивка сальника; 4 — резьба штока; 5 — клапан с прокладкой; 6 — седло клапана

Что такое металлокерамика?

Металлокерамика не является химическим соединениям, это искусственные многофазные системы, состоящие из двух или более компонентов. Вещества, которые используются для создания металлокерамики: оксиды, карбиды, бориды переходных металлов, как первая составляющая, а второй составляющей являются металлы: железо, кобальт, никель, ванадий, хром, молибден, цирконий, вольфрам, ниобий, тантал и др. Компоненты выбирают таким образом, чтобы они не образовывали химические соединения друг с другом. Поэтому, если берется, например, карбид, то добавляемый металл не должен легко взаимодействовать с углеродом. Если керамический материал – нитрид, то добавляемый металл не должен взаимодействовать с азотом.

В металлокерамике – металл выступает в качестве основы, керамика используется как добавка.

Соединить в одном материале металлы и компоненты неметаллической природы позволяют только технологии порошковой металлургии. Порошковой металлургией называется метод получения материалов из порошков и изготовление на их основе готовых изделий путем прессования (формования) заготовок с последующим спеканием их при высоких температурах (минуя стадии плавления и литья).

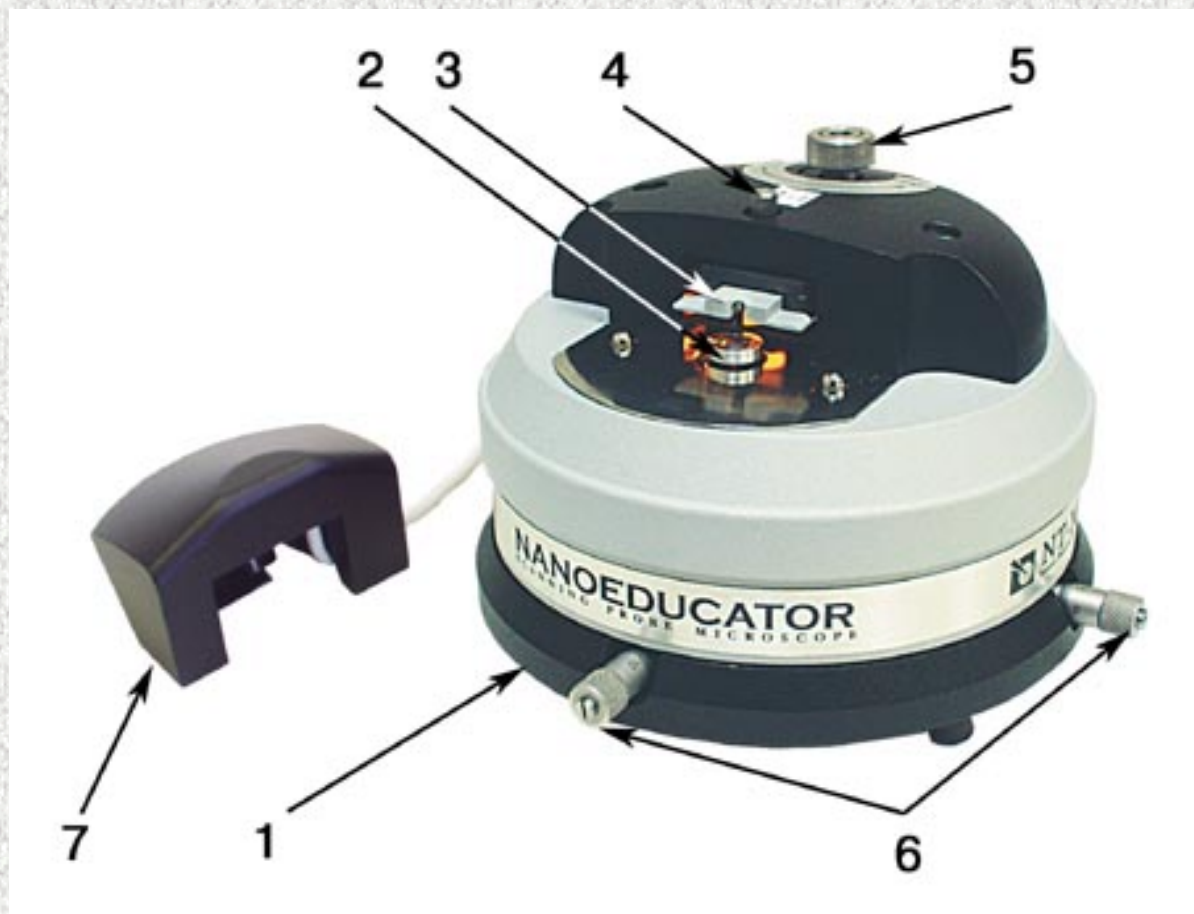


Проведение исследования с помощью сканирующей зондовой микроскопии

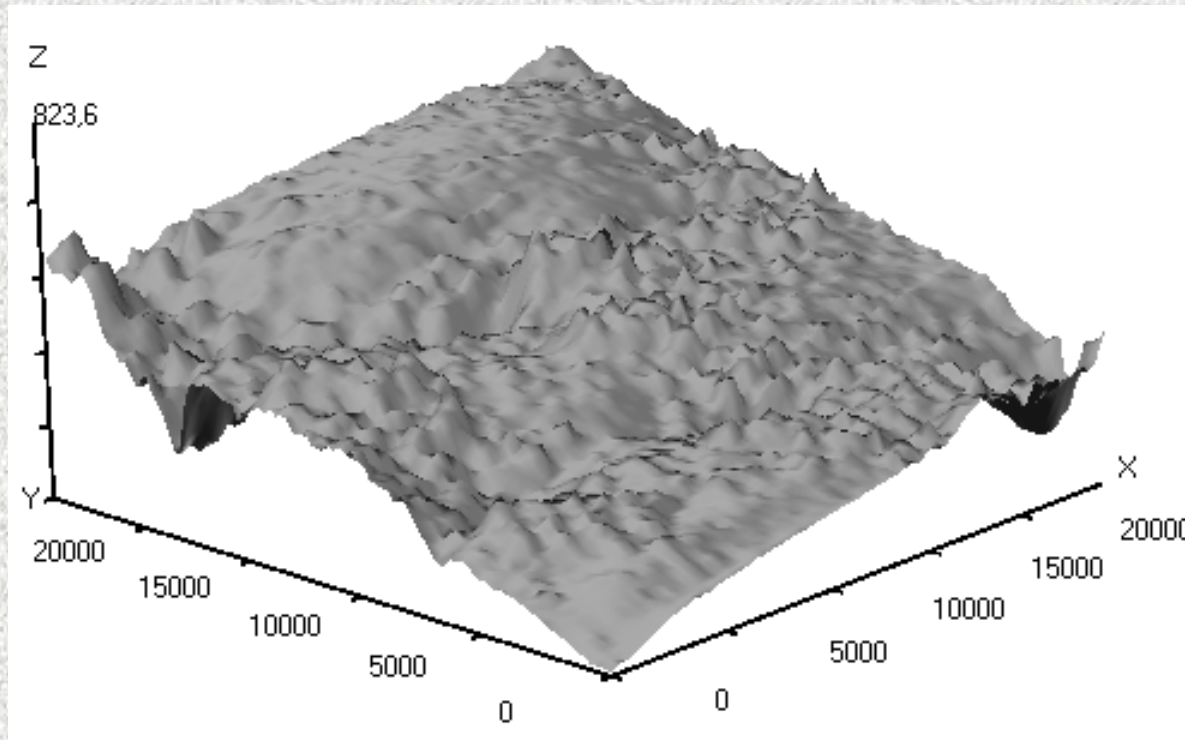
Исследование проводилось с помощью сканирующего зондового микроскопа NanoEducator. Выбран метод полуконтактной атомно – силовой микроскопии. Площадь сканирования всех образцов – 25×25 (15×15) микрометров.

Устройство прибора:

1. основание
2. держатель образца
3. датчик взаимодействия
4. винт фиксации датчика
5. винт ручного подвода
6. винты перемещения сканера с образцом
7. защитная крышка с видеокамерой

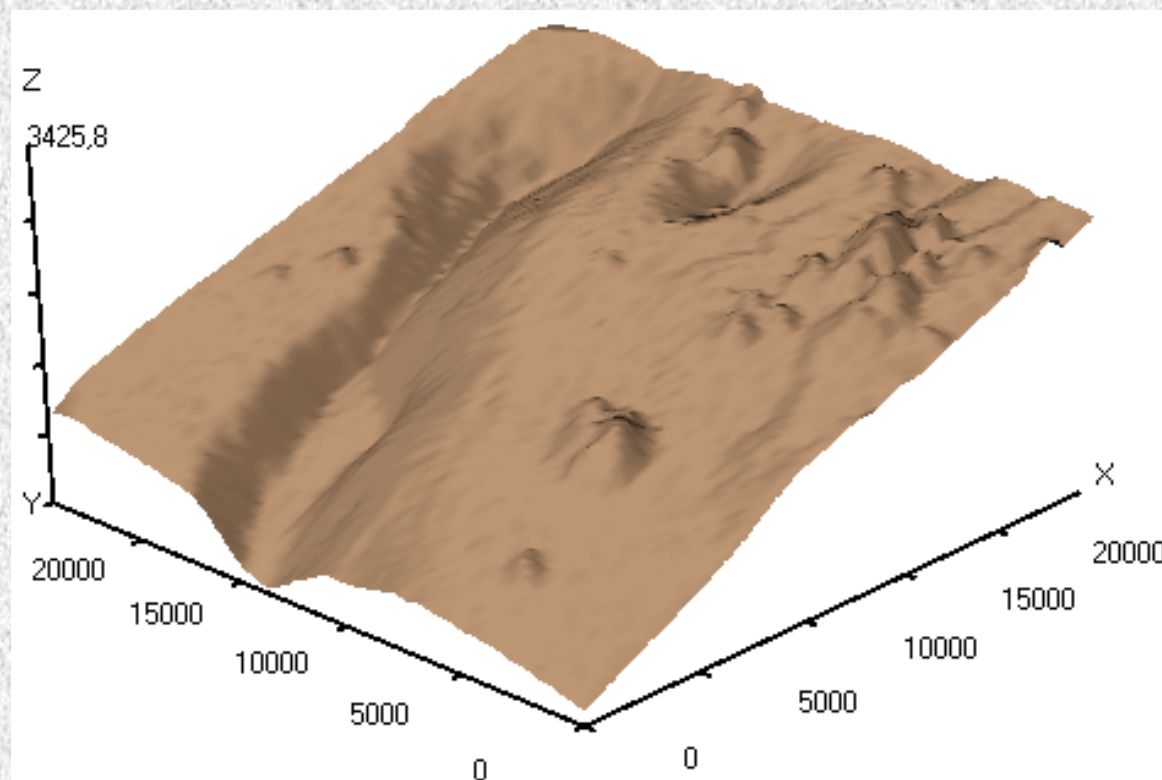


Исследование нового металлокерамического диска



На скане видно, что поверхность нового металлокерамического диска достаточно ровная, с небольшими шероховатостями. Что получается в результате изготовления металлокерамики путем прессования с дальнейшим спеканием при высоких температурах.

Исследование старого металлокерамического диска



На скане видна структура старого диска. Поверхность достаточно ровная, но имеется небольшая впадина. Она могла образоваться при разборке кран или от поражения материала химическим составом воды. Поверхность диска стала более ровной в результате трения пластин.

Вывод

Основной особенностью металлокерамики считается высокая твердость и прочность, а основным недостатком – низкая пластичность. Поэтому использование металлокерамических дисков в различных областях приводит к созданию изделий (сцепление автомобилей, зубных имплантантов, мелких деталей типа: шестерни, шарикоподшипники, и.т.п.) более высокого уровня.

Использование металлокерамических дисков в кран-буксах позволит существенно уменьшить расход воды, тем самым сэкономят затраты многих людей на оплату.

