

1, 2).

При этом можно заметить, что распределения силовых линий электрического поля между катодом и анодом плотнее при высоте столбика в 800 нм.

Если сравнивать по виду острия, то заостренное острие на своем кончике концентрирует наибольшую напряженность, тем самым является участком, где происходит интенсивная эмиссия электронов. На рисунке 3 представлена модель при высоте столбика в 800 нм с заостренным (в виде конуса), при подаче 10 В.

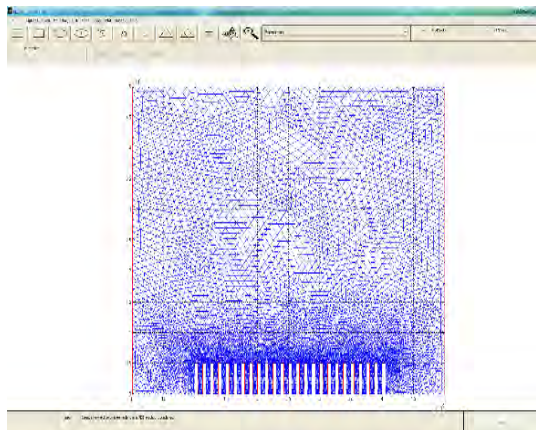


Рисунок 4 – Модель ячейки с массивом катодов

На рисунке 4 изображена модель ячейки с массивом катодов и сгенерированной сеткой. Размеры ячейки составляли  $5 \times 3$  мкм. Размеры катода ( $d \times h$ ) –  $50 \times 500$  нм. Размер массива катодов в ширину составлял 3 мкм, тем самым в ширину размещались 25 катодов. На рисунок 5 и 6 представлены распределения напряженности электрического поля при подаче на такой массив

напряжения в 10 и 125 В.

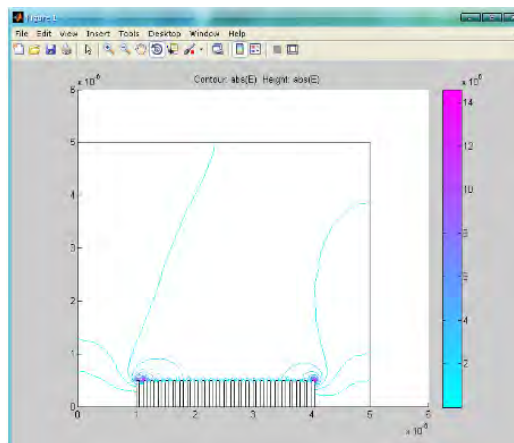


Рисунок 5 – Распределение напряженности при 10 В.

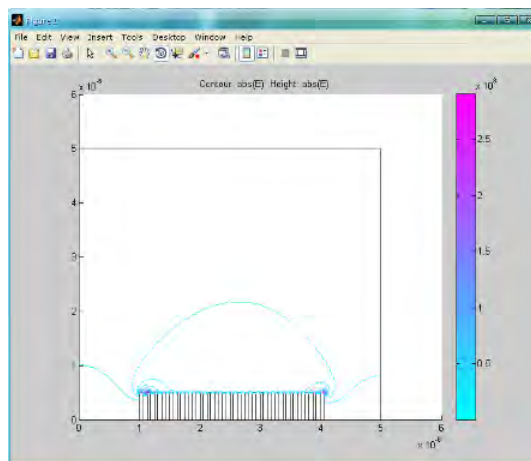


Рисунок 6 – Распределение напряженности при 10 В.

УДК 621.923.74:553.8

## ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ШЛИФОВАНИЯ ШАРОВ ИЗ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ С РЕГУЛИРУЕМЫМ ПРИВОДОМ

Щетникович К.Г., Старцев Ю.В.

Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь

Шлифование шаров из минерального сырья осуществляется двумя вращающимися алмазными кольцевыми инструментами, оси которых пересекаются в центре шара. В процессе обработки необходимо обеспечить непрерывность вращения заготовки с постоянной сменой положения мгновенной оси вращения шара. Однако переориентация заготовки происходит случайным образом и в процессе шлифования возможны резкие изменения кинематики шара. Инструмент контактирует с шаром практически в диаметрально противоположных точках, по-

этому при резком изменении натяга в технологической системе возникают большие динамические нагрузки. Жесткий кон-такт шара с кольцевым инструментом, торцевые поверхности которого одновременно являются базирующими, может вызвать появление сколов и трещин в поверхностном слое заготовки. Не исключаются также кратковременные остановки вращения заготовки, имеющей грубые отклонения от сферической формы. Последний фактор может привести к местному врезанию кольцевого алмазного инструмента вглубь заготовки и резкому

увеличению длительности обработки для выведения дефекта с поверхности шара.

Предлагаемое приспособление может быть установлено на стол шлифовально-доводочного станка с вертикальным шпинделем, который используется для обработки оптических деталей. Приспособление состоит из четырех одинаковых узлов, смонтированных на плите 1 (рисунок 1). В состав узла входит шаговый двигатель, горизонтальный шпиндель 5 с закрепленным на его конце обрезиненным прижимным роликом 4 и поворотный кронштейн 6, установленным на вертикальной стойке 7 с возможностью поворота вокруг ее оси. Оси вращения роликов располагаются в горизонтальной плоскости, проходящей через центр обрабатываемого шара. Постоянное усилие прижима роликов к шару достигается с помощью двух пружин растяжения 3, сила упругости которых сближает противоположно расположенные ролики. Обрабатываемый шар 2 при отведенных роликах устанавливается на торцевую поверхность кольцевого инструмента 8 и прижимается к нему с помощью специального нагрузочного ролика, расположенного над шаром (на рисунке не

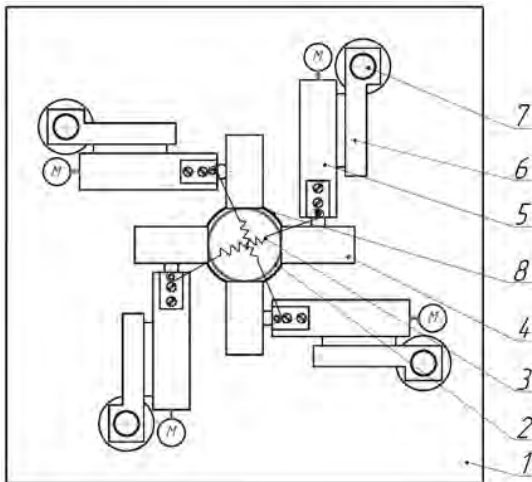


Рисунок 1 – Схема механизированного приспособления для управляемого вращения шара

указан). Каждая пара параллельных роликов, вращающихся с одинаковой угловой скоростью, позволяет вращать обрабатываемый шар вокруг двух взаимно-перпендикулярных осей, расположенных в горизонтальной плоскости, проходящей через центр шара.

Если угловые скорости роликов не изменяются, то результирующий вектор угловой скорости шара займет неизменное положение в горизонтальной плоскости, что не обеспечивает контакт кольцевого инструмента со всей сферической поверхностью заготовки. При реверсивном

вращении хотя бы одной пары роликов мгновенная ось вращения шара совершает качательное движение в горизонтальной плоскости, размах которого возрастает с увеличением диапазона изменения угловой скорости реверсивного движения. Практически этого бывает достаточно, чтобы инструмент контактировал со всей поверхностью шара при шлифовании.

Наиболее интенсивно мгновенная ось вращения шара будет изменять свое положение при реверсивном вращении обеих пар роликов с угловой скоростью, изменяющейся в противофазе. Мгновенная ось вращения шара поворачивается в горизонтальной плоскости на  $360^\circ$  за каждый цикл реверсивного движения роликов.

В этом случае достигается более равномерное расположение следов обработки от контакта с инструментом на поверхности шара и повышается точность шлифования.

В процессе шлифования мгновенная ось вращения шара всегда расположена в горизонтальной плоскости, проходящей через его центр. Следовательно, вектор линейной скорости точек контакта шара с роликами всегда расположен в вертикальной плоскости и совпадает с направлением вектора линейной скорости точки на периферии ролика. Поэтому контакт между роликами и шаром осуществляется в условиях трения качения или верчения. Верчение имеет место в момент времени, когда мгновенная ось вращения шара проходит через точки контакта с роликами. Проскальзывание шара относительно роликов в обоих случаях незначительно и тормозящий момент, препятствующий вращению шара, не достигает больших значений. Указанный фактор способствует повышению стойкости резинового покрытия приводных роликов.

Регулировка скорости и направления вращения всех шпинделей осуществляется от пульта управления, который позволяет обеспечить синхронное вращение противоположных роликов и противофазное вращение каждой пары роликов. Независимое управление вращением роликов позволяет в широком диапазоне изменять величину угловой скорости шара и интенсивность изменения положения его мгновенной оси вращения. Возможна реализация различных законов движения шара, в том числе с кратковременными периодическими поворотами вокруг одной из осей. Прерывистые повороты шара достигаются периодическим вращением одной из пар роликов.

1. Синкенкес Дж. Руководство по обработке драгоценных и поделочных камней. – Пер. с англ. М.: Мир, 1989. – 423с.