

U. Sebenik, M. Krajnc // Journal of Applied Polymer Science. – 2006. – V. 99, № 5. – P. 2016–2028.

2. Frustrated total internal reflection spectra of diazoquinone–novolac photoresist films / S. D. Brinkevich [et al.] // Journal of Applied Spectroscopy. – 2021. – V. 87, № 6. – P. 1072–1078.

3. Modification of Diazoquinone–Novolac Photoresist Films beyond the Region of Implantation of B<sup>+</sup> Ions / S. D. Brinkevich [et al.] // High energy chemistry. – 2020. – V. 54, № 5. – P. 342–351.

4. Garcia. I. T. S. The effects of nuclear and electronic stopping powers on ion irradiated novolac–diazoquinone

films / I. T. S. Garcia, F. C. Zawislak, D. Samios // Applied Surface Science. – 2004. – V. 228, № 1–4. – P. 63–76.

5. Fourier-IR spectroscopy of photoresist/silicon structures for explosive lithography / D. I. Brinkevich [et al.] // Journal of Applied Spectroscopy. – 2024. – V. 90, № 6. – P. 1223–1228.

6. Бринкевич, Д. И. Модификация пленок диазохиноноволачного фоторезиста имплантацией ионов бора / Д. И. Бринкевич, В. С. Просолович, Ю. Н. Янковский // Журнал Белорусского государственного университета. – 2020. – № 2. – С. 62–69.

УДК.621.923.9

## ОБРАБОТКА САМОЦВЕТНЫХ КАМНЕЙ НА ГАЛТОВОЧНОМ БАРАБАНЕ УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЙ КОНСТРУКЦИИ

Амонов С. Т.<sup>1</sup>, Холов Ф. Б.<sup>1</sup>, Эмомов Н. Б.<sup>1</sup>, Луговой В. П.<sup>2</sup>, Мирзоалиев И.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Таджикский технический университет им. М. С. Осими  
Душанбе, Республика Таджикистан

<sup>2</sup>Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь

**Аннотация.** В данной статье рассмотрен вопрос повышения производительности обработки на галтовочном барабане с горизонтальной осью вращения. Исследования показали, что основной причиной низкой производительности обработки с использованием данных барабанов является малая скорость вращения, которая не обеспечивает необходимую частоту перемешивания и скорость относительного скольжения заготовок с абразивной суспензией. В свою очередь повышенная частота вращения галтовочного барабана также приводит к снижению производительности шлифования из-за действия центробежных сил, действие которых приводит к прижиму заготовок к стенке барабана. В связи с этим предложена модернизированная конструкция барабана, работающего при высоких скоростях относительного скольжения абразивных частиц и заготовок, обеспечивающего эффективную работу при повышенных скоростях.

**Ключевые слова:** галтовочный барабан, абразивная галтовка, центробежная сила, частота вращения, загрузочная масса.

## PROCESSING OF GEM STONES ON A TURNING DRUM OF AN IMPROVED DESIGN

Amonov S.<sup>1</sup>, Kholov F.<sup>1</sup>, Emomov N.<sup>1</sup>, Lugovoy V.<sup>2</sup>, Mirzoaliev I.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tajik Technical University named after. M. S. Oshimi Dushanbe  
Republic of Tajikistan Dushanbe, Republic of Tajikistan

<sup>2</sup>Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

**Abstract.** This article discusses the issue of increasing processing productivity on a tumbling drum with a horizontal axis of rotation. Research has shown that the main reason for low processing productivity using these drums is the low rotation speed, which does not provide the necessary mixing frequency and relative sliding speed of workpieces with an abrasive suspension. In this regard, a modernized drum design has been proposed, operating at high speeds of relative sliding of abrasive particles and workpieces, ensuring efficient operation at higher speeds.

**Key words:** tumbling drum, abrasive tumbling, centrifugal force, rotation speed, loading mass.

Адрес для переписки: Амонов С. Т., пр. академиков Раджабовых, 10, г. Душанбе 734042, Республика Таджикистан, e-mail: ttu@ttu.tj

**Обзорная часть.** Известно, что интенсивность съема материала при обработке в галтовочных барабанах с горизонтальной осью вращения недостаточно высокая. При этом процесс обработки происходит неравномерно по всему объему рабочей зоны и сопровождается большим разбросом обрабатываемых заготовок. Абразивная обработка в результате относительного скольжения и перемешивания заготовок и абразивной массы. При малых оборотах барабана частота перемеши-

вания заготовок и интенсивность обработки невысокая, а при повышенных оборотах от действия центробежных сил происходит прижатие заготовок к стенке барабана, в результате чего их обработка практически прекращается [1, 2]. В связи с этим при обработке в галтовочном барабане важно установить оптимальные частоты вращения, которые позволят достигнуть интенсивного пере, перемешивание загрузки в барабане, а результате – наибольшую производительность об-

работки. Общим недостатком всех конструкции ротационной галтовки является ограниченная частота вращения барабана, превышение которой вызывает действие центробежных сил, и которая не должна превышать силу тяжести заготовок.

**Описание конструкции галтовочного барабана.** Целью модернизации конструкции является повышение производительности и улучшение качество обработки заготовок.

Поставленная цель достигается тем, что в конструкции станка предусмотрен скребок, свободно установленный на валу вращения барабана, который препятствует при обработке прижиму заготовок к стенкам барабана. К скребку присоединена массивная деталь, которая обеспечивает устойчивую работу устройства при наличии большой массы обрабатываемых заготовок.

Конструкция устройства приведена на рисунке 1. Она состоит из барабанной головки 1, вала 2, скребка 3.

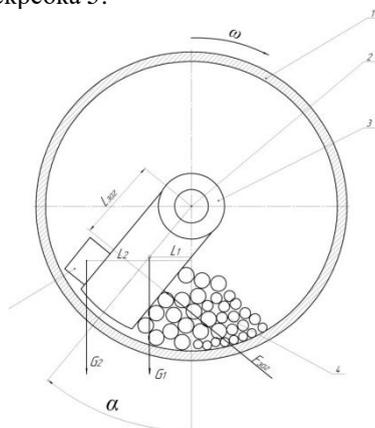


Рисунок 1 – Схема действия сил при обработке на модернизированном галтовочном станке

Устройство работает следующим образом. Предварительно в полость барабана загружается абразивная смесь и заготовки. Крышка барабана закрывается и барабану сообщается вращательное движение. При этом заготовки от действия силы трения со стенкой барабана перемещаются в направлении вращения барабана и давят на скребок, проворачивая его на угол  $\alpha$ . Значение сил  $G_1$  и  $G_2$  весу скребка и груза, которые можно определить взвешиванием. Зная величины плеча силы  $G_1 - L_1$ , равное расстоянию от оси вращения скребка до направления действия данной силы, и расстояние  $L_2$  – плечо силы  $G_2$ , равное расстоянию от оси вращения скребка до направления действия этой силы, можно записать уравнение равновесия сил

$$G_1 L_1 \sin \alpha + G_2 L_2 \sin \alpha - F_{\text{заг}} = 0 \quad (1),$$

где  $\alpha$  – угол поворота скребка под действием заготовок.

Если  $F_{\text{заг}} > G_1$  скребок начинает вращаться с вместе с заготовками: в этом случае необходимо увечить вес сменного груза  $G_2$ .

Таким образом, при вращении галтовочного барабана скребок удерживает заготовки от прижима к внутренней стенке барабана. При этом скорость скольжения по поверхности барабана примерно равно линейной скорости барабана.

Экспериментальные испытания производилась при частоте вращения барабана в пределах от 20 до 220 об/мин. Заготовкой служили шаровидные заготовки из лазурита. На рисунке 2 линия 1 демонстрирует результаты съема материала при галтовке без использования скребка, а линия 2 – при работе со скребком. Из графика видно, что при обработке без скребка наибольшая производительность достигается при частоте вращения барабана 100 об/мин, после чего производительность обработки начинает резко снижаться.

При обработке в галтовочном барабане с использованием скребка производительность растет непрерывно. Было установлено, что применение нового устройства обеспечило повышение точности формы сфероидальных заготовок на 30 %.

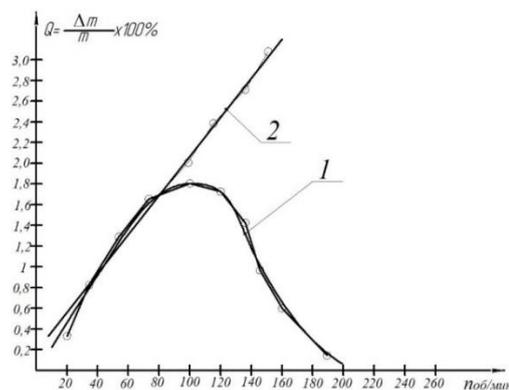


Рисунок 2 – График зависимости величины съема от частоты вращения барабана

**Выводы.** Сравнение результатов испытания модернизированного устройства обеспечивает повышение производительности обработки и точности формы обработки заготовок. Установлено, что скорость скольжения заготовок по поверхности барабана примерно равна линейной скорости барабана. Устройство обеспечивает производительную обработку заготовок при больших линейных скоростях, которая пропорционально растет при увеличении линейной скорости барабана. Устройство может быть эффективно использовано при обработке самоцветных камней твердой породы для снижения трудоемкости шлифования.

#### Литература

1. Мирзоалиев, И. Барабанная галтовка заготовок из самоцветных камней / И. Мирзоалиев, А. И. Мирзоалиев, Х. Ф. Орифова // Научные горизонты. – 2022. – № 8 (60). – С.61-72.
2. А. с. СССР № 566717. Галтовочный барабан / Д. Х Аюкасов, В. П Озеров, А. Н Фокин. – Опубл. 30.07.77.