

Рис. 5 - Залежність зміни висоти заусенця від часу обробки

експерименти по изучению влияния времени обработки на интенсивность уменьшения заусенца. Как видно из рисунка 5, после 15-30 минут обработки интенсивность изменения высоты заусенца затухает и дает приемлемое совпадение с временем обработки, определенным по номограмме.

**Выводы**

1. Минимальный параметр шероховатости Ra обеспечивается при амплитудах колебаний 4,5 ÷ 5,5 мм, что характеризуется сбалансированностью вибрационной и центробежной составляющих.
2. Предложена номограмма, позволяющая определить необходимое время обработки для достижения требуемой высоты заусенца.

**Список использованных источников:**

1. Бабичев А.П., Мирошников В.П., Прокопец Г.А. О микромеханических основах повышения прочности при вибрационной обработке. // Вопросы вибрационной технологии: Межвуз. сб. науч.ст. - Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 1996. - С. 48-55.
2. Седов Л.И. Механика сплошной среды.- М.: Наука.- 1986.- т.1.- с.372-384.
3. Букаты Г.Б., Вайсберг Л.А., Рудин А.Д. Динамическая прочность вибрационных машин.- Обогащение руд, 1989, N 1-2,с.74-80.

Рецензент: С.С. Самогугин  
д-р техн. наук, проф., ГВУЗ «ПГТУ»

Статья поступила 01.12.10

УДК 62-113.1

Кипчарский С.В.\*

**РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОВЕРХНОСТНОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ**

*В статье обоснована необходимость создания устройства новой конструкции для поверхностной обработки деталей. Предложена конструкция устройства для поверхностной обработки деталей свободным абразивом и описан принцип действия устройства.*

**Ключевые слова:** *поверхностная обработка, свободный абразив, центробежные силы, смесительная камера.*

**Кипчарський С.В. Розробка конструкції пристрою для поверхневої обробки деталей.** *В статті обґрунтована необхідність створення пристрою нової конструкції для поверхневої обробки деталей вільним абразивом і описано принцип дії пристрою.*

**Ключові слова:** *поверхнева обробка, вільний абразив, відцентрові сили, змішувальна камера.*

**S.V. Kipcharkyy. Design development device for surface treatment of parts.** *The article justified the need for new device design for surface treatment of parts. Proposed design of the device for surface treatment of parts with loose abrasive and described the principle of the device.*

\* ст. преподаватель, ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», г. Мариуполь

**Keywords:** *surface treatment, free abrasive, centrifugal force, mixing chamber.*

**Постановка проблеми.** В современном машино- и приборостроительном производстве важное место занимают операции отделочно-зачистной обработки, которые обеспечивают очистку поверхностей деталей от загрязнений, ликвидацию дефектов, формирование поверхностного слоя детали с требуемыми свойствами, а также улучшение внешнего вида деталей [1]. Данные операции в отдельных случаях могут составлять до 70% общей трудоемкости изготовления деталей. Несмотря на создание новых методов отделочно-зачистной обработки, устранению ручного труда при отделочно-зачистных операциях за счет их механизации и автоматизации, в настоящее время сохраняется тенденция к увеличению объемов отделочно-зачистных операций, что требует создания новых методов обработки и модернизации существующих [2].

**Анализ последних исследований и публикаций.** В настоящее время существуют устройства различных конструкций и принципов действия, предназначенные для поверхностной обработки деталей свободной абразивной средой. В частности, для поверхностно-очистной обработки используют устройства центробежного типа, имеющие высокую производительность. К устройствам такого типа действия относятся устройства с подвижным дном и неподвижными стенками рабочей камеры [3], устройства, в которых рабочая среда уплотняется с помощью центробежных сил [4], и галтовочные барабаны [5].

Недостатками устройств таких конструкций является ограничение относительных скоростей обрабатываемых деталей и обрабатывающей среды, и как следствие, ограничение производительности обработки. Повышение частот вращения рабочих камер в таких устройствах приводит к более интенсивному износу деталей устройства, к повреждению обрабатываемых деталей или к прекращению процесса обработки. Кроме того, перезагрузка рабочей среды в некоторых из перечисленных устройств связана с дополнительными затратами времени, что снижает производительность процесса обработки.

**Цель статьи** – разработка высокопроизводительного устройства новой конструкции для поверхностной обработки деталей свободным абразивом, в котором отсутствуют указанные выше недостатки.

**Изложение основного материала.** Автором предложена конструкция устройства для поверхностной обработки деталей, в котором за счет увеличения частоты вращения рабочей камеры возможно увеличение скоростей соударения деталей и частиц рабочей среды, и, следовательно, увеличение интенсивности обработки. Данное устройство может применяться в машиностроительной, приборостроительной и других областях производства, где требуется поверхностная обработка различных деталей.

Устройство для поверхностной обработки деталей, состоит из двух камер: смесительной и рабочей. Причем рабочая камера находится внутри смесительной камеры концентрично с ней, и служит для разгона рабочей среды, а смесительная камера необходима для галтовки деталей. Соударение деталей и частиц рабочей среды происходит непосредственно в смесительной камере. Устройство снабжено средствами для отделения рабочей среды от обрабатываемых деталей и средствами для автоматической перезагрузки обрабатывающей среды снова в рабочую камеру, что позволяет сделать процесс обработки непрерывным.

Устройство для поверхностной обработки деталей свободным абразивом (рис. 1) содержит неподвижное основание 1, к которому подвижно присоединен корпус 2. Такое шарнирное соединение позволяет устройству поворачиваться вокруг горизонтальной оси для загрузки и выгрузки рабочей среды и деталей соответственно в начале и конце обработки. К корпусу 2 с помощью подшипникового узла 3 консольно присоединена смесительная камера, которая состоит из перфорированного цилиндрического барабана 4, внутри которого концентрично с ним находится рабочая камера 5. К перфорированному цилиндрическому барабану 4 жестко присоединен конический барабан 6, причем эти барабаны имеют возможность вращаться вокруг общей оси. К открытому торцу конического барабана 6 жестко присоединена крышка 7 в виде колеса с лопатками 8. К корпусу 2 посредством подшипникового узла 9 консольно присоединена рабочая камера 5, которая имеет радиально расположенные Г-образные лопасти специальной формы 10 и круглое отверстие в торце, который находится со стороны крышки 7. К корпусу 2 также присоединена неподвижная перегородка 11, которая закрывает собой смесительную камеру. Неподвижная перегородка 11 имеет выпускное отверстие 12 и желоб специальной формы 13, а также подвижную крышку 14. Крышка 14 необходима для выгрузки и загрузки

рабочего стола и деталей.

Передача движения на смесительную камеру обеспечивается посредством двигателя 15 и ремня 16 со шкивами 17 и 18, а движение рабочей камеры создается непосредственно двигателем 19. Изменяя частоты вращения двигателей 15 и 19 можно подбирать параметры обработки, соответствующие обрабатываемым деталям и рабочей среде.

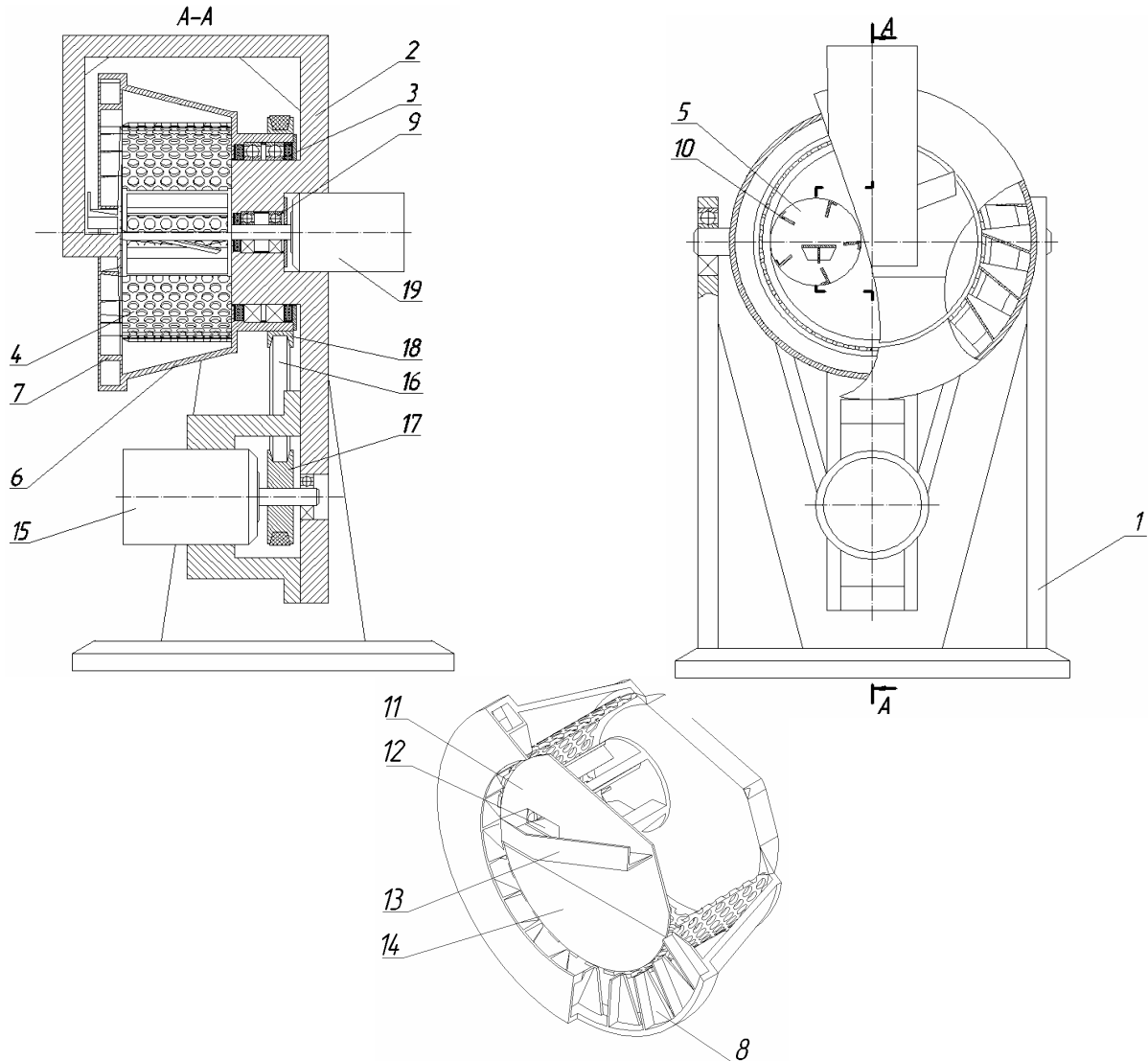


Рис. 1 – Устройство для поверхностной обработки деталей

Наличие подвижного перфорированного цилиндрического барабана 4 позволяет деталям изменять свое положение за счет совместного движения деталей вместе с поверхностью барабана до определенного положения, откуда детали попадают снова в исходное положение. Этим достигается обработка деталей с разных сторон. При этом скорости соударения деталей с деталями незначительны, что уменьшает возможность повреждения деталей во время обработки. Наличие отверстий в цилиндрическом барабане позволяет отсеивать рабочую среду от деталей для ее дальнейшей перегрузки в устройство, которая выполняется с помощью конического барабана 6, крышки 7 и неподвижной перегородки 11 с выпускным отверстием 12 и желобом специальной формы 13. Таким образом достигается автоматизация и непрерывность процесса обработки. Наличие рабочей камеры 5 с радиально расположенными Г-образными лопастями специальной формы 10 позволяет ускорять частицы рабочей среды до значительных линейных скоростей и выталкивать их с лопастей за счет центробежных сил и специальной формы лопаток. Таким образом достигается значительная скорость частиц рабочей среды при контакте с обрабатываемыми деталями, что приводит к повышению интенсивности и производительности обработки.

Рабочей средой могут быть любые частицы, имеющие максимальный размер не более  $1/3$  диаметра отверстий перфорированного цилиндрического барабана 4, а минимальный габарит-

ный размер детали, которая может быть обработана в устройстве, должен быть больше диаметра отверстия. Обработка деталей в данном устройстве может проходить как с применением технологических жидкостей, так и без него.

Устройство работает следующим образом. Частицы рабочей среды по желобу 13 неподвижной перегородки 11 попадают внутрь рабочей камеры 5, откуда под действием силы тяжести попадают на Г-образные лопасти специальной формы 10, где ускоряется за счет скорости лопастей.

Под действием центробежных сил частицы рабочей среды выталкиваются с лопаток в смесительную камеру, образованную перфорированным цилиндром 4, где свободно движутся по инерции до столкновения с обрабатываемыми деталями. После столкновения с деталями частицы рабочей среды попадают на поверхность перфорированного цилиндрического барабана 4, через отверстия которого высыплются в конический барабан 6. По наклонным стенкам конического барабана 6 частицы рабочей среды движутся благодаря силе тяжести к крышке 7, а именно к лопаткам 8. Двигаясь вместе с лопатками 8 крышки 7, частицы рабочей среды поднимаются на определенную высоту и высыплются на желоб 13 неподвижной перегородки 11, откуда через выпускное отверстие 12 вновь попадают в рабочую камеру 5.

Автором оформлена заявка на получение патента на изобретение и получена приоритетная справка.

В настоящее время ведутся работы по оптимизации конструкции устройства для поверхностной обработки деталей, основной целью которых является повышение производительности обработки, а также повышения качества поверхности деталей, подвергнувшихся обработке.

#### **Выводы**

1. Представлено новое высокопроизводительное устройство для поверхностной обработки деталей.
2. Для него характерна высокая интенсивность и производительность обработки, которые достигаются за счет повышения скоростей соударения частиц рабочей среды и деталей.
3. Производительность обработки также повышена за счет уменьшения времени на перезагрузку рабочей среды, которая происходит автоматически и параллельно с обработкой.
4. Благодаря возможности регулировать частоты вращения рабочей и смесительной камеры, устройство обладает широкими технологическими возможностями.
5. За счет снижения скоростей взаимного соударения деталей уменьшена вероятность повреждения деталей во время обработки.
6. Устройство обладает средствами упрощающими загрузку и выгрузку деталей и рабочей среды, и легко может быть внедрено в автоматические линии.
7. Перечисленные выше достоинства обеспечивают устройству его эффективное применение в машиностроительной и приборостроительной отраслях.

#### **Список использованных источников:**

1. Кипчарский С.В. Отделочно - зачистная обработка деталей в свободной среде / С.В. Кипчарский. – Университетская наука 2008: Межд. науч. техн. конф., Мариуполь. – Мариуполь: ПГТУ, 2008. – Т. II. – С. 64.
2. Кипчарский С.В. Устройство для поверхностной обработки деталей / С.В. Кипчарский, В.П. Кипчарский. – Университетская наука 2008: Межд. науч. техн. конф., Мариуполь. – Мариуполь: ПГТУ, 2010. – Т. II. – С. 87-88.
3. А.с. 704767 СССР МПК<sup>4</sup> В24В 31/104. Устройство для абразивной обработки.
4. Пат. 2261789 Россия МПК<sup>7</sup> В24В31/104 / В.З.Зверовщиков [и др.] - №2004107708; Заявл. 15.03.2004; Опубл. 10.10.2005, Бюл. №3. – 4 с.
5. А.с. 730547 СССР МПК<sup>5</sup> В24В 31/02. Галтовочный барабан.

Рецензент: М.В. Маргулис  
д-р техн. наук, проф., ГВУЗ «ПГТУ»

Статья поступила 22.11.2010