

Список цитированных источников

1. Влияние кислотности почвы на растения. Способы нейтрализации высокой кислотности почвы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://agrostory.com/info-centre/knowledge-lab/vliyanie-kislotnosti-pochvy-na-rasteniya-sposoby-neytralizatsii-vysokoy-kislotnosti-pochvy/>. – Дата доступа: 01.10.2023.
2. Avalonia UI [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://avaloniaui.net>. – Дата доступа: 01.10.2023.
3. ModBus [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Modbus>. – Дата доступа: 01.10.2023.

УДК 621.7-1/-9

Хеук М. В., Дарчич Б. С.

Научный руководитель: Парфиевич А. Н., к. т. н.

ЛЕНТОЧНО-ПОЛИРОВАЛЬНОЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ТОКАРНЫХ СТАНКОВ ПРИ ОБРАБОТКЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

На машиностроительных предприятиях, в условиях мелкосерийного или единичного типа производства, необходимо увеличить универсальность оборудования для снижения стоимости готовой продукции. Однако, из-за малого объема выпуска, применения единичного или типового технологического процесса и широкой номенклатуры изделий обслуживать на предприятиях большое количество узкоспециализированных станков является нерациональным. Поэтому возникает востребованность в разработке технологической оснастки, позволяющей совмещать различные операции на одном оборудовании. При этом одними из самых дорогостоящими станочным парком являются станки, выполняющие шлифование и полирование поверхностей [1].

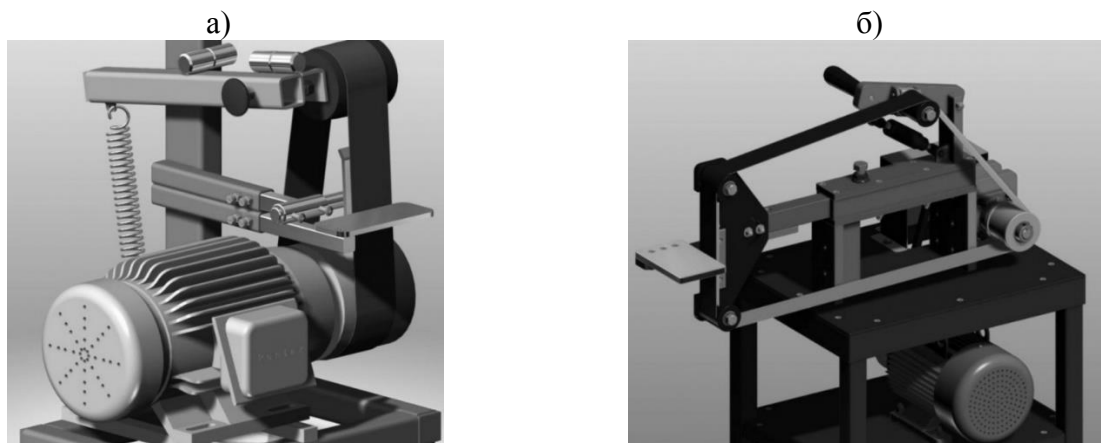
Полирование – отделочная операция обработки деталей для уменьшения шероховатости поверхности. При этом толщина снимаемого слоя может достигать 0,03 мм, однако на данной операции невозможно исправить погрешности формы, полученные на предыдущих стадиях обработки. После выполнения полирования параметр шероховатости R_a может быть колебаться в пределах от 0,16 до 0,02 мкм, в зависимости от требований чертежа [2].

Механическое полирование поверхностей осуществляется при помощи абразивных порошков или притирочных паст, которые наносятся на полировальные круги или абразивные ленты. Так, для полирования заготовок из стали используются порошки из электрокорунда и окиси железа; для полирования заготовок из чугуна – карбид кремния и окись железа; для полирования заготовок из алюминия и медных сплавов – окись хрома. Зернистость абразива, применяющегося для полирования, обычно составляет (3–80) и зависит от припуска на обработку. Порошки при этом смешивают со смесью воска, парафина, сала и керосина [3].

Целью данной работы послужила необходимость проектирования приспособления массой до 60 кг и ограниченными габаритными размерами (длина – до 700 мм, ширина – до 550 мм, высота – до 450 мм) для полирования заготовок дли-

ной 100...500 мм и диаметром $\varnothing 50...400$ мм с получением параметра шероховатости около $Ra 0,08$ мкм по заявке предприятия ОАО «Кузлитмаш», (г. Пинск, Республика Беларусь). Также в конструкции данного приспособления может быть предусмотрено использование электродвигателя мощностью до 1,5 кВт.

Для реализации собственной конструкции ленточно-полировального приспособления был выполнен анализ имеющихся конструкций и реализованных подходов для данного процесса обработки (рисунок 1).



*а) стойка с поджатием ленты;
б) приспособление для торцевания заготовок ручным способом*
Рисунок 1 – Варианты исполнения ленточно-полировального

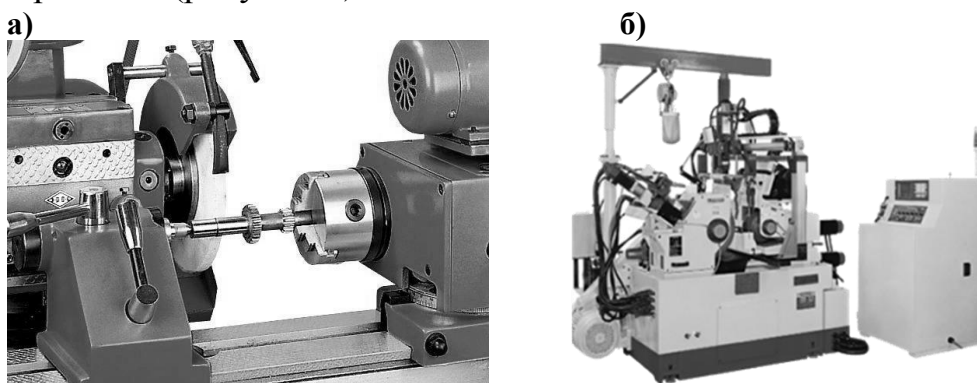
К преимуществам приспособления следует отнести:

- широкая номенклатура данных приспособления под большое количество задач;
- время наладки станка и приспособления отдельные по сравнению с приспособлением, установленным на станок;
- широта номенклатуры обрабатываемых изделий.

К недостаткам можно отнести:

- низкая точность обработки поверхности;
- низкий уровень оснащённости средствами индивидуальной защиты рабочего;
- длительность обработки детали из-за дополнительного времени на съём детали со станка и отдельной установки в приспособление

Также был выполнен анализ имеющихся конструкций станков для выполнения полирования (рисунок 2).



а) круглошлифовальный станок; б) бесцентрово-шлифовальный станок JHC-18B
Рисунок 2 – Используемое оборудование

К преимуществам данных станков следует отнести:

- широкая номенклатура обрабатываемых изделий;
- широкая номенклатура станков.

К недостаткам можно отнести:

- высокая стоимость станка;
- занимаемая площадь.

На основании проведенного анализа и входных данных было спроектировано ленточное приспособление для полирования цилиндрических деталей на токарном станке. Для установки приспособления в резцедержатель станка будем использовать L-образный брусок 1, аналогичный державке резца. Закрепление будем производить с помощью винтов в верхней части резцедержателя. Брусок 1 будет крепиться к корпусу приспособления сварным соединением в соответствии с ГОСТ 5264-80-Т1-5-280.

Компоновка приспособления показана на рисунке 3.

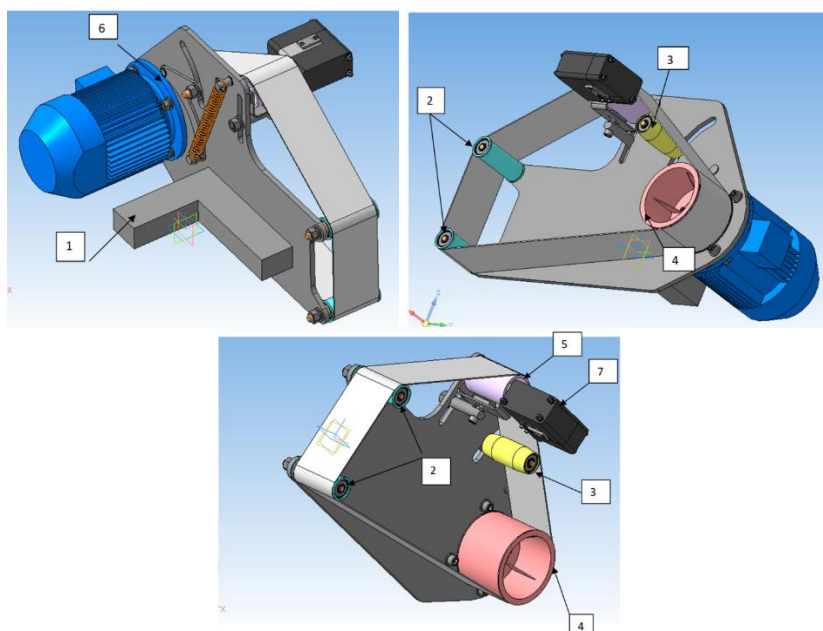


Рисунок 3 – Компоновочный эскиз приспособления

Для установки ленты будем использовать систему роликов: двух опорных 2, натяжного 3, приводного 4 и ролика осциллятора 5.

Два опорных ролика необходимо разместить на одной вертикальной оси на относительно небольшом расстоянии друг от друга для обеспечения касания ленты с обрабатываемой деталью в точке (при идеальном состоянии) и во избежание большого отклонения ленты при работе. Опорный ролик, расположенный сверху, необходим для предварительного натяжения ленты, т. к. изначально лента имеет непостоянство по длине, а в процессе работы происходит ее удлинение. Такая компоновка ролика обусловлено удобством доступа для регулирования. Опорные ролики будут иметь цилиндрическую наружную поверхность с буртиками, для предотвращения смещения ленты.

Ролик осциллятора входит в состав вспомогательного механизма, который за счет поворота узла осцилляционного ролика обеспечивает колебания ленты в направлении, перпендикулярном основному движению. Осцилляция способ-

ствует более эффективной работе абразива и повышает производительность приспособления.

По мере работы ленты её длина может увеличиваться до 5 % по ГОСТ Р 58860-2020. Следовательно, необходима система натяжения ленты. Механизм натяжения представляет собой рычаг 6, с установленным натяжным валом и роликом с одной стороны и пружины растяжения, прикрепленной к осям. Для натяжения ленты во время работы и предотвращения ее смещения натяжной ролик необходимо выполнить бочкообразным. Все ролики следует располагать с внутренней стороны ленты, иначе будет происходить быстрый абразивный износ их поверхностей.

Приводной ролик 4 будет иметь шпоночный паз, боковая поверхность которого будет воспринимать крутящий момент от приводного вала с помощью шпонки. Данный ролик будет размещен в правой части приспособления, так как размещение электродвигателя для ролика затруднительно, ввиду размеров токарного станка мод. 1М63, 165.

Электродвигатель будет передавать крутящий момент на приводной ролик 4.

В качестве схемы крепления электродвигателя примем установку на лапки, т. к. фланцевое крепление потребует использовать большее пространство на плоскости корпуса и потребуются дополнительное увеличение габаритов для механизма натяжения ленты.

В результате сравнительных стендовых испытаний установлено, что спроектированное полировально-ленточное приспособление обладает рядом преимуществ по сравнению процессом полирование на круглошлифовальном станке войлочными или матерчатыми кругами:

1. Затраты на процесс полирования до 4 раз по сравнению аналогичным на круглошлифовальном станке войлочными или матерчатыми кругами.

2. Увеличение степени механизации.

3. Снижаются требования к системам принудительной вентиляции на рабочем месте за счет уменьшения запыленность воздуха.

4. Использование большего пятка контакта лента-деталь снижает вероятность прижога обрабатываемых поверхностей.

5. Значительная длина ленты позволяет снизить требования к применению СОЖ в зоне резания.

6. Использование натяжного ролика в конструкции приспособления позволяет обеспечить постоянство натяжение ленты в процессе эксплуатации.

7. Балансировка и правка ленты при использовании приспособления отсутствует.

8. Конструкция системы роликов позволяет использовать ленту различной ширины в пределах их габаритных размеров с сохранением качества обрабатываемой заготовки.

9. Стоимость используемой ленты значительно ниже, чем войлочных или матерчатых кругов для выполнения аналогичных операций.

На момент подготовки материала статьи происходят стендовые испытания спроектированного ленточно-полировального приспособления для совершенствования ее конструкции и расширения его функциональных характеристик.

Список цитированных источников

1. Антипов, К. Ф. Справочник технолога машиностроителя: в 3 т./ К. Ф. Антипов. – М. Машиностроение, 1973. – Т.1.
2. Антонюк, В. Е. Конструктору станочных приспособлений: справ. Пособие/ В. Е. Антонюк. – Минск: Беларусь, 1991. – 400 с.: ил.
3. Абразивная обработка: наладка, режимы резания. Справочник / под общей ред. А.А. Дьяконова. – 2-е изд., перераб. и доп.– Челябинск : Изд-во АТОКСО, 2012. – 388 с.

УДК 621.793

Хеук М. В.

Научный руководитель: к. т. н., доцент Онысько С. Р.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРОЙСТВЕННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ШТАМПОВОГО ИНСТРУМЕНТА

Повышение срока службы деталей машин и механизмов остается актуальной задачей и в настоящее время. Для решения этой проблемы в машиностроительной отрасли применяются упрочняющие технологии, в которых используются различные термические методы упрочнения: объемная закалка, электронно-лучевая, катодно-дуговая, лазерная и плазменная обработка поверхности.

Одним их действенных способов повышения функциональных характеристик и увеличения рабочего ресурса металлообрабатывающего инструмента, работающего с ударными нагрузками, является разработка новых способов упрочнения и придание особых свойств поверхности с использованием специальных методов и приемов инженерии поверхности.

Существенным недостатком особо твердых и сверхтвердых покрытий является их высокая хрупкость вследствие высокого уровня остаточных напряжений [1], поэтому предпринимаются попытки создания покрытий, которые наряду с высокой твердостью могли бы обладать достаточной устойчивостью к трещинообразованию.

Наиболее часто на инструмент наносят покрытия нитридной керамики на основе титана, однако они не показывают должного эффекта в том случае, когда инструмент работает в условиях больших периодических нагрузок и высоких температур, например штамповая оснастка. К такому роду инструмента предъявляются повышенные требования по надежности, что показывает необходимость разработки и создания новых технологий формирования тонкопленочных покрытий, обладающих необходимыми физико-механическими свойствами при сложных условиях работы.

Покрытия из нитрида хрома широко используются в металлообработке благодаря своим хорошим механическим и трибологическим свойствам, а также коррозионной и температурной стойкости [2]. Требования промышленности, связанные с повышением эффективности и скорости процессов обработки, делают проблему долговечности и надежности режущего инструмента чрезвычайно важной. Не все материалы упрочняющих покрытий соответствуют этим критериям.