

нагрев — плавление — испарение [5]. Можно отметить, что при обработке в среде активных газов использование боридов в качестве легирующих компонентов может усложнить картину процесса.

На рисунке 3 на примере двух образцов при одинаковых заданных параметрах показаны поперечные сечения дорожек двух образцов. Глубина проплава возможно связана не только с процессами химического взаимодействия элементов покрытия и легирующего материала, но и повышенным перегревом и испарением, с процессами, происходящими непосредственно в зоне расплава, температурой расплава и другими факторами.

Можно отметить, что при оптимальных условиях и режимах лазерного воздействия, обоснованном выборе легирующих порошковых компонентов появляется возможность получить достаточно качественные слои, которые имеют приемлемую толщину и металлургическую связь с подложкой, обладают специфическими структурами и заданными физико-механическими свойствами. Свойства зоны легирования зависят от концентрации легирующих элементов и наличием фаз различной степени стабильности и дисперсности, которые образуются в процессе охлаждения. Режимы лазерной обработки и концентрация легирующих элементов в обэмке, являются определяющими в строении образующихся слоев и зоны термического влияния [6, 7].

На рисунке 3 показаны изменения величины микротвердости двух покрытий после лазерного воздействия при одинаковых режимах лазерного воздействия скорости обработки 2 мм/с и диаметре пятна фокусировки 2 мм. Величина микротвердости в зоне проплава модифицирующей поверхности TiB₂ почти в 2 раза выше по сравнению со значением микротвердости газотермического покрытия без модифицирующей обэмки.

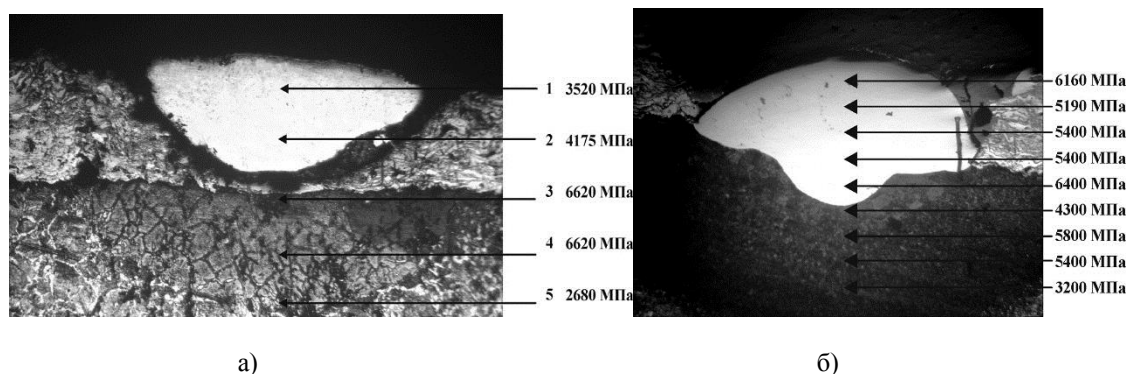


Рисунок 3 – Изменение величины микротвердости по глубине лазерного воздействия покрытие AISI 316LSi, основа Ст. 45, х50 — скорость обработки (мм/с)/диаметр пятна фокусировки (мм): а) 2/2; б) легирующий порошок TiB₂/2/2

Заключение. На основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что лазерное модифицирование TiB₂ в условиях защитной среды (аргон) повышает микротвердость зоны упрочнения предварительно нанесенного газотермического покрытия из нержавеющей стали типа AISI 316LSi до 5000 – 6000 МПа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьянц, А. Г. Технологические процессы лазерной обработки / А. Г. Григорьянц, И. Н. Шиганов, А. И. Мисюров; под ред. А. Г. Григорьянца. – М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. – 664 с., ил.
2. Интернет – портал «slide-dv» [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.slide-dv.ru/>. Дата доступа 07.02.2021.
3. Mayrhofer P. H. et al. Self-organized nanocolumnar structure in superhard TiB₂ thin films //Applied Physics Letters. – 2005. – Т. 86. – №. 13. – С. 131909.
4. Фам Д. К. Ab initio изучение адсорбции атомов W, N и O на поверхности TiB₂ (0001) //Инженерный вестник Дона. – 2017. – Т. 44. – №. 1 (44).
5. Вестник Барановичского государственного университета. Серия: Технические науки. – 2020. – №. 8. – С. 44-52.
6. Меськин, В. С. Основы легирования стали / В. С. Меськин. – Изд. 2-е, перераб. идоп. – М. : Металлургия, 1964. – 684 с.: ил.
7. Витязь, П. А. Упрочнение газотермических покрытий : монография / П. А. Витязь, Р. О. Азизов, М. А. Белоцерковский. – Минск : Бестпринт, 2004. – 192 с.

УДК 681.138

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ УСОВЕРШЕНСТВОВАННОГО ТОРГОВОГО АВТОМАТА

А. А. Куликова, ФММП БНТУ, г. Минск

Разработана конструкция торгового автомата для продажи сувенирной продукции с высокой плотностью укладки товара.

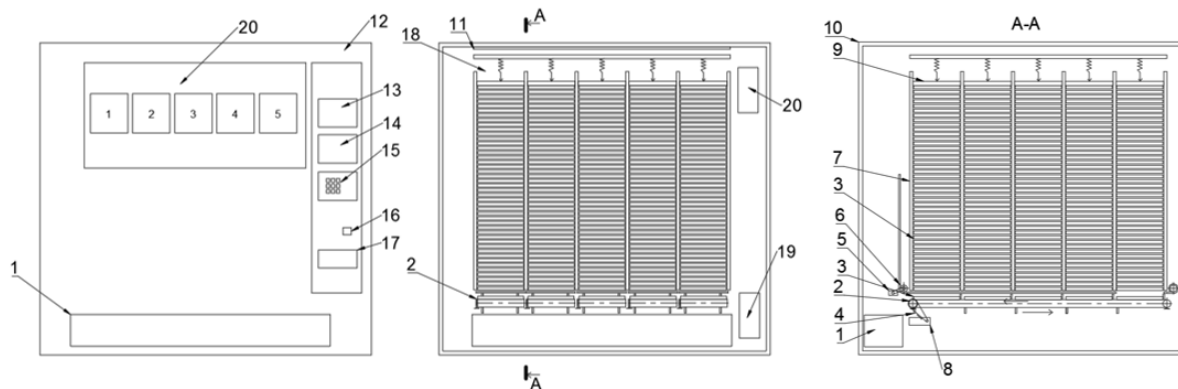
Ключевые слова: торговый автомат, сувенирная продукция, пластинчатый конвейер.

Введение. В данной работе разработана конструкция торгового автомата для продажи сувенирной продукции (брелоки) различной формы и размеров.

Проектируемый торговый автомат предназначен для хранения в заданном пользователем режиме и розничной продажи предварительно упакованной сувенирной продукции различных типоразмеров с большой плотностью укладки.

Основная часть. Решение упомянутой технической задачи достигается за счет того, что в торговом автомате, содержащем корпус, по меньшей мере одно окно выдачи и одну панель управления, размещенные на боковой стенке корпуса, в качестве загрузочного устройства будем использовать кассетный механизм, а в качестве механизма для транспортировки товара к окну выдачи будем использовать пластинчатый транспортер. Товар укладывается в вертикальные кассеты штабелем. При выдаче единицы товара оставшийся в кассете товар смещается на отрезок, равный своей толщине. При этом дополнительно существует и принудительное смещение товара в кассете под действием силы, создаваемой пружиной.

Внешний вид торгового автомата для продажи сувениров и основные компоненты представлены на рисунке 1.



1- окно выдачи товара; 2- механизм выдачи товара (транспортер пластинчатый); 3-товар; 4 - толкатель; 5- электродвигатель; 6- лента выдачи товара; 7-кассета; 8-электродвигатель; 9 - прижим; 10-корпус; 11- подсветка; 12-дверь; 13- дисплей; 14- окно приема денежных средств; 15- кнопочная панель выбора; 16 –замок; 17- окно выдачи сдачи; 18- хранилище; 19 - дополнительное оборудование (предохранитель, узел электроуправления, разъем, главный включатель); 20 – отсек

Рисунок 1 – Внешний вид и основные компоненты модели торгового автомата

На внешней двери расположены кнопки выбора продукта, дверца отсека выдачи продукта, отверстие для приема денежных средств, ЖК-дисплей и окно выдачи сдачи. Дверь оборудована замком с тремя точками запираения. Дисплей отображает текущие операции, используется для программирования, а также отображает сообщения об ошибках [1].

Кнопочная панель выбора товара представляет собой единый кнопочный модуль. В зависимости от информации на дисплее обслуживающий персонал или покупатель вводит, путем нажатия клавиш, информацию, по которой контроллер выполняет определенные действия. Кнопочный модуль используется как для выбора товара, так и для программирования.

Также в автомате есть кнопка программирования, расположенная на внутренней стороне двери. Она используется для доступа ко всем функциям программирования: цены продаж, сообщения на дисплее, сброс настроек и т.д.

Отсек выдачи товара располагается внизу торгового автомата. Отсек управления выполнен в виде прямоугольного металлического отсека, изолированного от отсека выдачи товара. Отсек управления закрывается выдвижной панелью. Отсек управления содержит плату управления работой автомата [2].

В разработанной конструкции автомата отсек для хранения товара представляет собой следующую конструкцию: 25 кассет, заполненных 5 различными товарами в каждом ряду. Конструкция крепления кассет сделана выдвижной для быстрой загрузки товара. Из кассет товар попадает на механизм выдачи – пластинчатый транспортер, который перемещает товар к окну выдачи товара. Товар пролетает датчики, фиксирующие выдачу товара и уже с лотка покупатель забирает товар.

Принцип действия торгового автомата следующий: после выбора товара с информационной панели, покупатель вносит денежную сумму, которая соответствует прейскуранту на товар, автомат считывает сумму внесенных средств, и сумма высвечивается на информационном поле. Затем, после нажатия на кнопку, подтверждающую выбор определенного товара, начинается процедура выдачи товара. Система автомата включает электродвигатель 8 пластинчатого транспортера 2 выбранного товара, на котором располагается товар 3. Товар периодически продвигается вперед на заданный шаг толкателями 3. Ближайший к краю товар по ленте транспортера попадает в окно выдачи товара 1. При этом как только толкатель сместил товар на заданный шаг, под действием веса товара и усилия пружины на пластинчатый транспортер из кассеты 7 попадает следующий товар. Когда в кассете закончился выбранный товар, то срабатывает датчик и подается сигнал на

электродвигатель 5 и включается лента выдачи товара 6. Лента выдачи товара смещает открытое окно к следующей заполненной кассете, откуда на транспортер попадает товар. Затем покупатель нажимает на дверцу лотка для товара, чтобы получить товар.

Рассмотрим подробнее устройство пластинчатого конвейера и принцип работы (рисунок 2). Конвейер состоит из пластмассовых пластин, соединенных между собой. Часть пластин конвейера сплошные, вторая половина пластин имеют 2 паза для закрепления толкателя в пластине конвейера.

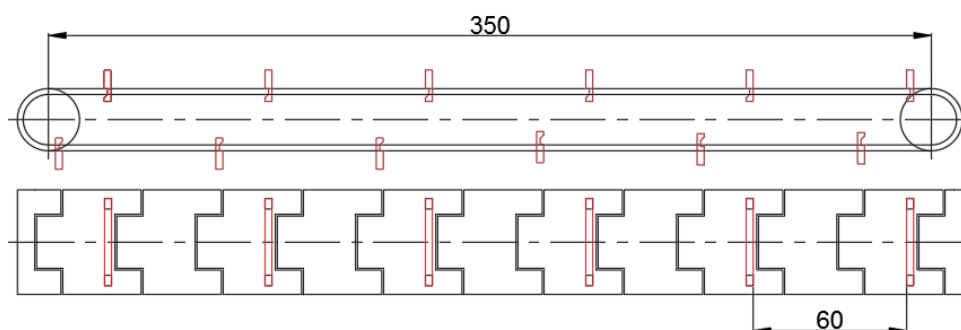


Рисунок 2- Схема пластинчатого конвейера торгового автомата

Товар, расположенный на конвейере, периодически продвигается вперед на заданный шаг за счет толкателя. Толкатели расположены по периметру конвейера с заданным шагом. Толкатель представляет собой пластмассовую пластину, которая устанавливается в пазы пластин конвейера [3].

Использование спроектированного торгового автомата для продажи сувенирной продукции позволяет решить ряд следующих задач: обеспечить высокую скорость выдачи товара покупателю; возможность размещать большое количество товаров, что позволит работать автомату в автономном режиме более длительное время до следующей загрузки; торговый автомат обладает достаточно простой конструкцией и обеспечивает высокую плотность укладки товара; автономность оборудования – автомат работает самостоятельно, не требуются затраты на зарплату продавцу; оборудование занимает небольшую площадь, что сокращает затраты на аренду. возможность изменения внешнего вида автомата для привлечения большего количества клиентов; возможность размещения в местах большого скопления людей (железнодорожные и автобусные вокзалы, аэропорты, торговые центры, вблизи туристических мест и достопримечательностей, на выставках, при проведении различных конференций) [4,5].

Заключение. Таким образом, разработанная модель торгового автомата позволяет с помощью различных устройств и механизмов (конвейерная система выдачи товара с размещением сувенирной продукции в вертикальных кассетах) реализовывать сувенирную продукцию различной формы и размеров с высокой плотностью укладки (например, брелоки, магниты), что позволяет работать автомату в автономном режиме более длительное время до следующей загрузки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арустамов, Э.А. Оборудование предприятий торговли / Э.А. Арустамов. – Москва: Инфра-М, 2007. – 448 с.
2. Рудецкая А.В. Услуги вендинга в современной розничной торговле [Текст]: автореф. дис. ... к.э.н.: Хабаровск, 2012. – 21с.
3. Чигарин, Т.Г. Вендинг-бизнес: механические торговые автоматы / Т.Г. Чигарин. – Орел: С.В. Зенина, 2005. – 128 с.
4. Вендинг энциклопедия [Электронный ресурс] / Информационный портал о вендинге в России. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.infovending.ru/2009/05/622>. - Дата доступа: 20.02.2021.
5. Куликова А.А., Ермаков А.И. Тенденции развития вендинговой торговли в Республике Беларусь и за рубежом / Материалы 15-й Международного научного семинара «Мировая экономика и бизнес-администрирование малых и средних предприятий», проводимого в рамках 17-й Международной научно-технической конференции «Наука – образованию, производству, экономике» / Минск, 24 - 25 января 2019г.

UDC 66.081.63:666.64

THE RESEARCH OF MODIFIED CERAMICS AS CONSTRUCTION MATERIAL FOR FOOD EQUIPMENT

Candidate of Engineering Sciences B. Pashchenko, Doctor of Engineering Sciences A. Lytvynenko, National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine, Doctor of Engineering Sciences E. Shtefan, National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute" Kyiv, Ukraine

The results of research of technical ceramics in conditions of cavitation wear are presented. The ultrasonic frequencies of 44 kHz were used. The influence of structural constituents of ceramics on the rate of failure is shown. Wear features are noted. The effect of additives on the durability of materials is analyzed. The nature of ceramics wear and its similarity to the mechanism of damage of metals are demonstrated. It is proposed to use the critical destruction power