

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ / COMPUTER MODELING AND DESIGN AUTOMATION

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.122.28>

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ДИЗАЙН УНИВЕРСАЛЬНОЙ ДВУХЩЕЛЕВОЙ ПУГОВИЦЫ

Научная статья

Аббасов И.Б.^{1,*}, Орехов В.В.², Морозов В.В.³

¹ORCID : 0000-0003-4805-8714;

^{1,2,3} Южный федеральный университет, Таганрог, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (iftikhar_abbasov[at]mail.ru)

Аннотация

Данная работа посвящена концептуальному дизайну новой конструкции двухщелевой пуговицы. Отмечена актуальность задачи, приведены существующие аналоги, описаны недостатки их конструкции при эксплуатации. На базе исходной конфигурации предложена новая конструкция изделия, добавлены две сквозные направляющие прорези, разделяющие внутренний диск. Данные прорези ускоряют процесс нанизывания пуговицы на стропу путем протаскивания ленты. Был разработан чертеж предложенной оригинальной конструкции двухщелевой пуговицы, где наглядно представлены составные части изделия. В дальнейшем на основе чертежа была создана трехмерная модель. Для проведения испытаний новой конструкции двухщелевой пуговицы был напечатан прототип изделия на 3D принтере. Результат испытаний подтвердил удобство, быстроту закрепления и снятия пуговицы для комплектов специального обмундирования.

Ключевые слова: двухщелевая пуговица, комплект обмундирования, концептуальный дизайн, компьютерное моделирование, прототип, 3D печать.

CONCEPTUAL DESIGN OF UNIVERSAL TWO-SLIT BUTTON

Research article

Abbasov I.B.^{1,*}, Orekhov V.V.², Morozov V.B.³

¹ORCID : 0000-0003-4805-8714;

^{1,2,3} Southern Federal University, Taganrog, Russian Federation

* Corresponding author (iftikhar_abbasov[at]mail.ru)

Abstract

This article is dedicated to the conceptual design of a new two-slit button construction. The relevance of the task has been noted, existing analogues have been provided, shortcomings of their design in usage have been described. On the basis of the original configuration a new design of the product is proposed, two through slot guide, separating the internal disk, have been added. These slots speed up the process of threading buttons on the cord by pushing it. A draft of the proposed original design of the two-slit button was developed, where the components of the product are presented. Later on, a three-dimensional model was created on the basis of the draft. A prototype of the product on a 3D printer was made to test the new two-slit button design. The results confirmed the convenience, rapidity of fastening and removal of the buttons for the sets of special uniforms.

Keywords: two-slit button, set of uniform, conceptual design, computer model, prototype, 3D printing.

Введение

Двухщелевая пуговица – тип пуговицы унитарной конструкции, главной особенностью которой являются две параллельные вертикальные прорези и межщелевая перегородка в центре диска пуговицы, используемые для её нанизывания на киперную ленту, концы которой подшиваются к текстильной поверхности [1], [2]. Описанный способ крепления и принцип конструкции пуговицы позволил создать наиболее простой и надежный вид ответной части пуговичной застежки (рис.1, слева).

На данный момент почти невозможно установить создателя пуговицы данной конфигурации в официальных источниках, несмотря на то, что она обладает всемирно заслуженной популярностью. В бытовом обиходе данный тип пуговицы получил прозвище «Канадка» [3]. Наиболее широкое применение эта пуговица получила в элементах полевого обмундирования военнослужащих Вооруженных Сил Великобритании в середине 90-х годов прошлого века (рис.1, справа) [4].



Рисунок 1 - Общий вид на застежку двухщелевой пуговицы, куртка из комплекта обмундирования CS95, ВС Великобритании [4]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.122.28.1>

Сейчас она также применяется в маскировочном костюме 6Ш122 (рис.2, слева) комплекта боевой экипировки «Ратник», находящегося на оснащении Вооруженных Сил России, а также в большом количестве специальной формы одежды, изготавливаемой в нашей стране частными предприятиями (рис.2, справа).



Рисунок 2 - Куртка анорак из комплекта 6Ш122 экипировки «Ратник», ВС России и куртка полевого костюма «Горка» российского производства

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.122.28.2>

Особенности эксплуатации, оригинальность конструкции, построение трехмерной модели

Несмотря на очевидные преимущества, пуговица данной конфигурации обладает существенным недостатком: осуществить крепление двухщелевой пуговицы приведенной конструкции возможно только поочередным продеванием киперной ленты через пару щелей с последующим застрачиванием ее концов к текстильной поверхности [5]. Данный недостаток влечёт за собой следующие проблемы:

- установка новой двухщелевой пуговицы на место потерянной старой потребует освобождения одного из концов стропы, что может быть очень затруднительным как в случае использования единичного сегмента стропы на одну пуговицу, так и в особенности при установке пуговицы внутри ряда застежек, расположенных на общей крепежной ленте (рис.1).

- пристрочка крепежной ленты осуществляется с заранее нанизанной на неё пуговицей, которая требует отступов от пуговицы с обеих сторон для продевания ленты и нанесения швов швейной машинкой. В некоторых случаях данные отступы могут быть выполнены с погрешностями по длине, что позволит пуговице совершать нежелательные смещения по ленте и, тем самым, значительно отклоняться от соосного расположения с прорезью клапана застежки. Это в конечном счете повлияет на увеличение длительности процесса застегивания и ширины зазора между бортами клапана.

Данная работа посвящена разработке новой оригинальной конструкции двухщелевой пуговицы, с помощью концептуального дизайна: от идеи до готовой модели изделия.

Для устранения проблем, связанных с конструкцией, рассмотренной выше двухщелевой пуговицы, были применены новые технические решения. Строение пуговицы позволяет осуществлять её установку, как при помощи поочередного продевания свободного конца стропы через продольные прорезы, так и нанизыванием самой пряжки на подшитую стропу через косые боковые прорезы. Конфигурация данных прорезей не позволяет стропе без особых механических манипуляций освободиться от пряжки, что, в свою очередь, позволяет уделить особое внимание универсальности данной конструкции.

С учетом обозначенных недостатков конструкции двухщелевой пуговицы, был разработан чертеж прототипа двухщелевой пуговицы новой конструкции [6]. Разработанный тип пуговицы получил промежуточное название «Универсальная двухщелевая пуговица» (рис.3).

Особенность и актуальность конфигурации разработанной модели нового типа двухщелевой пуговицы заключаются в следующих оригинальных технических решениях:

- за основу модели была взята оригинальная конструкция рассмотренной выше двухщелевой пуговицы;
 - в эту конструкцию были добавлены две сквозные направляющие прорезы, разделяющие внутренний диск, кольцевую канавку и внешний ободок (рис.3) на две неравные части, формирующие три основные части пуговицы: направляющий наконечник, межщелевую перегородку и несущую часть (рис.4);
 - направляющие прорезы служат для нанизывания пуговицы на подшитую стропу путем протаскивания ленты сначала через два сегмента прорезей, параллельных межщелевой перегородке, затем через пару сегментов, соединенных с параллельными сегментами под углом 45 градусов, и, в конечном счете, вдевания ленты в пару ограничительных прорезей внутреннего диска, разделенных межщелевой перегородкой;
 - направляющие прорезы впадают в ограничительные по середине их внешних продольных граней, являющихся разделенными сторонами внутреннего диска; эти прорезы имеют равную ширину с минимальным допуском по толщине размещаемых в них ленты;
 - межщелевая перегородка несет основную функцию по удержанию пуговицы при помощи давления на нее стропы сверху, а также служит для соединения несущей части и направляющего наконечника. Поэтому, по сравнению с исходной конструкцией, были увеличены на треть от высоты диска её ширина и высота. Также была увеличена её длина вплоть до касания внутренней грани кольцевой канавки для обеспечения надежности соединения деталей;
- кольцевая канавка и внешний ободок служат для ухватистости пуговицы пальцами рук; канавка углублена на треть высоты диска.

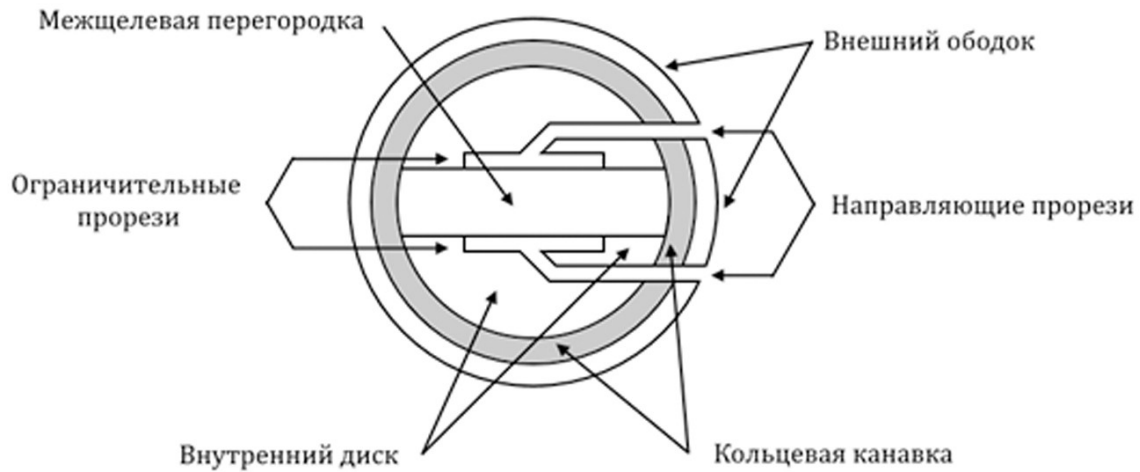


Рисунок 3 - Конструктивные элементы прототипа пуговицы

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.122.28.3>

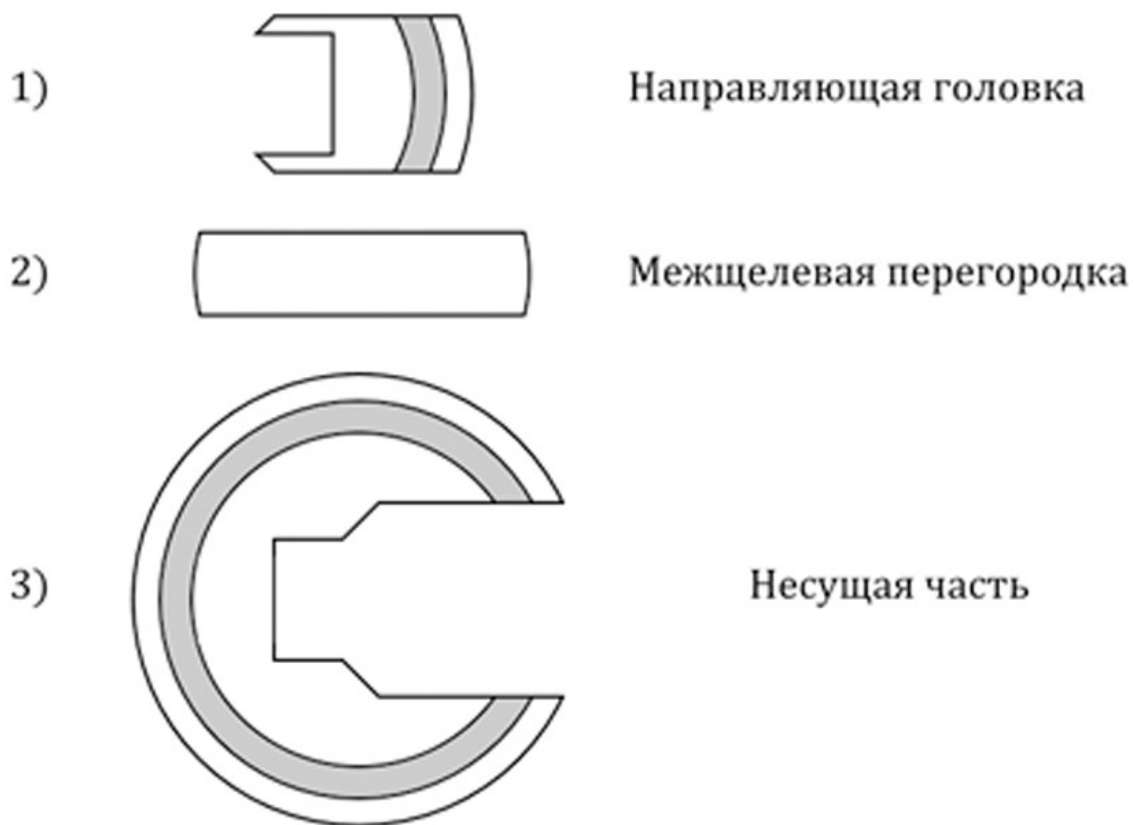


Рисунок 4 - Основные конструктивные части прототипа пуговицы

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.122.28.4>

Основные результаты

На основе созданного чертежа в программной среде AutoCAD была построена трехмерная модель двухщелевой пуговицы [7], которая представлена на рис.5. Разработка трехмерной модели пуговицы позволяет нам осуществить изготовление реального прототипа при помощи 3D принтера, и провести его испытание.



Рисунок 5 - Виды трехмерной модели универсальной двухщелевой пуговицы

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.122.28.5>

Процесс изготовления и испытания прототипа

Действующий прототип пуговицы был изготовлен из нейлона с помощью печати на 3D принтере с диаметром 30 мм и шириной ограничительных ленточных прорезей в 12 мм (рис.6, слева) [8], [9]. Для печати использовался 3D принтер FLSUN QQ-S PRO производства Китай. Прототип был успешно испытан на базовую пригодность к нанизыванию на участок закрепленной к текстильной поверхности киперной ленты шириной 15 мм и длиной 32 мм при помощи направляющих прорезей и наконечника. На полный процесс испытания двухщелевой пуговицы нанизыванием в среднем может быть затрачено до 8 секунд (рис.6, справа).

Испытание прототипа модели двухщелевой пуговицы нового типа проводилось в производственных условиях, результат показал удачность выбранного технического решения для модернизации пуговицы оригинальной конструкции [10], [11]. Доработка данного прототипа до промышленного образца позволит создать наиболее универсальный и надежный тип пуговицы, имеющий возможность стать стандартным элементом швейной фурнитуры, применяемым в специальном обмундировании и экипировке. Главным предназначением данной пуговицы является её применение в нагрудных клапанах бортов рубашек и курток, а также других важных узлов текстильных изделий.

Скорость, простота и надежность предложенного способа установки пуговицы данной конфигурации на фрагмент стропы (по сравнению с традиционными пуговицами с отверстием, подшиваемыми простыми нитками), позволит успешно применять её как при фабричном изготовлении, так и в случае необходимости проведения легкого ремонта в полевых условиях специального обмундирования и экипировки. Подшивание отдельных фрагментов стропы без предварительного нанизывания пуговиц и выделения отступов позволит также уменьшить затраты на швейные принадлежности. Также пуговицы данной конфигурации могут быть быстро сорваны с ленты (путём перелома межщелевой перегородки), что может положительно сказаться в экстренных ситуациях, особенно в случаях спасения человеческой жизни.

Рисунок 6 - Распечатанный на 3D принтере прототип универсальной двухщелевой пуговицы и результат применения
DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.122.28.6>

Заключение

В данной работе был представлен концептуальный дизайн новой усовершенствованной конструкции двухщелевой пуговицы для специального обмундирования. Процесс разработки был представлен от исходного чертежа до напечатанного прототипа. Проведенные испытания подтвердили преимущества предложенной новой конструкции изделия, особенно для экстренных случаев в полевых условиях. Оригинальная конструкция данного изделия была запатентована [10].

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Пат. 205133 Russian Federation, МПК2021108028 205133. Патент на полезную модель №205133, «Двухщелевая пуговица с задвижным продольно-осевым штифтом-перегородкой» / Морозов В.Б., Орехов В.В.; заявитель и патентообладатель Южный федеральный университет. – № 2021108028; заявл. 2021-06-28; опубл. 2021-06-28, приоритет от 25.03.2021. – 5 с. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=4631154>.
2. Бузов Б.А. Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности / Б.А. Бузов – М.: Академия, , 2010. – 448 с.
3. Васин С.А. Проектирование и моделирование промышленных изделий / С.А. Васин, А.Ю. Талашук – М.: Машиностроение, 2004. – 692 с.
4. Аббасов И.Б. Промышленный дизайн в Autocad 2018. / И.Б. Аббасов – М.: ДМК Пресс, 2018. – 230 с.
5. ГОСТ 15470-70 «Фурнитура для изделий коженно-галантерейной, текстильной, обувной и швейной промышленности. Термины и определения». – Введ. 1978-06-26. – М.: Комитет стандартизации и метрологии СССР, , 1978. – 59 с.
6. ГОСТ 29150-91 «Фурнитура для изделий легкой промышленности. Методы контроля». – Введ. 1993-07-01. – Москва. : Издательство стандартов, , 1993. – 63 с.
7. ГОСТ Р 57590-2017. Аддитивные технологические процессы. Базовые принципы. Часть 3. Общие требования.. – Введ. 2019-07-13. – М.: Стандартинформ, 2019. – 83 с.
8. Thompson M.K. Design for Additive Manufacturing: Trends, opportunities, considerations, and constraints. / M.K. Thompson, G. Moroni, T. Vaneker // CIRP Annals. – 2016. – Vol. 65, 2. – p. 737-760. – DOI: 10.1016/j.cirp.2016.05.004
9. Орехов В.В. Концептуальный дизайн двухщелевой пуговицы со сменной центрально-осевой перегородкой типа «Шлицевой дюбель». / В.В. Орехов, В.Б. Морозов // Материалы Международной научно-технической конференции "Проблемы и решения процесса интеграции изобразительного искусства, инженерной, компьютерной графики и дизайна в современной образовательной среде"; – Андижан, Узбекистан.: Мини Тайп; Тональ, 2021. – с. 220-225.
10. Пуговица «Канада». – URL: <https://mk-furniture.ru/> (дата обращения 12.03.2021).
11. Одежная фурнитура. Пуговицы, применяемые при изготовлении одежды. – URL: <http://www.otkani.ru/> (дата обращения 10.04.2021).

Список литературы на английском языке / References in English

1. Pat. 205133 Russian Federation, МПК2021108028 205133. Patent na poleznuyu model' №205133, «Dvuxshhelevaya pugovicza s zadvizhny'm prodol'no-osevy'm shtiftom-peregorodkoj» [Double-slit button with a retractable longitudinal-axial pin-partition] / Морозов В.Б., Орехов В.В.; the applicant and the patentee Southern Federal University. – № 2021108028; appl. 2021-06-28; publ. 2021-06-28, prioritet ot 25.03.2021. – 5 p. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=4631154>. [in Russian]
2. Buzov B.A. Materialovedenie v proizvodstve izdelij legkoj promy'shlennosti [Material science in the production of light industry products] / B.A. Buzov – M.: Akademiya, , 2010. – 448 p. [in Russian]
3. Vasin C.A. Proektirovanie i modelirovanie promy'shlenny'x izdelij [Design and modeling of industrial products] / C.A. Vasin, A.Yu. Talashhuk – M.: Mashinostroenie, 2004. – 692 p. [in Russian]
4. Abbasov I.B. Promy'shlenny'j dizajn v Autocad 2018. [Industrial design in Autocad 2018] / I.B. Abbasov – M.: DМК Press, 2018. – 230 p. [in Russian]
5. GOST 15470-70 «Furnitura dlya izdelij kozhevenno-galanterejnoj, tekstil'noj, obuvnoj i shvejnoj promy'shlennosti. Terminy' i opredeleniya». [GOST 15470-70 "Accessories for products of the leather and haberdashery, textile, footwear and clothing industries. Terms and Definitions". Committee for Standardization and Metrology of the USSR.]. – Introduced 1978-06-26. – M.: Komitet standartizacii i metrologii SSSR, , 1978. – 59 p. [in Russian]
6. GOST 29150-91 «Furnitura dlya izdelij legkoj promy'shlennosti. Metody' kontrolya». [GOST 29150-91 "Accessories for light industry products. Control methods".]. – Introduced 1993-07-01. – Moskva. : Izdatel'stvo standartov, , 1993. – 63 p. [in Russian]
7. GOST R 57590-2017. Additivny'e tekhnologicheskie processy'. Bazovy'e principy'. Chast' 3. Obshhie trebovaniya. [Additive technological processes. Basic principles. Part 3. General requirements.]. – Introduced 2019-07-13. – M.: Standartinform, 2019. – 83 p. [in Russian]

8. Thompson M.K. Design for Additive Manufacturing: Trends, opportunities, considerations, and constraints. / M.K. Thompson, G. Moroni, T. Vaneker // CIRP Annals. – 2016. – Vol. 65, 2. – p. 737-760. – DOI: 10.1016/j.cirp.2016.05.004
9. Orexov V.V. Konceptual'ny'j dizajn dvuxshhelevoj pugovicy' so smennoj central'no-osevoj peregorodkoj tipa «Shlicevoj dyubel'» [Conceptual design of a double-slit button with a replaceable central-axial partition of the "Slotted dowel"]. / V.V. Orexov, V.B. Morozov // Proceedings of the International Scientific and Technical Conference "Problems and Solutions of the Process of Integration of Fine Arts, Engineering, Computer Graphics and Design in the Modern Educational Environment"; – Andizhan, Uzbekistan.: Mini Tajp; Tonal', 2021. – p. 220-225. [in Russian]
10. Button "Canada". - URL: <https://mk-furnitura.ru/> (accessed 12.03.2021).
11. Clothing accessories. Buttons used in the manufacture of clothing. – URL: <http://www.otkani.ru/> (accessed 04/10/2021).