

УДК 53.084.823

ПРИМЕНЕНИЕ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СЕРИЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ КРОССОВОК.

Егор Евгеньевич Бонарь ⁽¹⁾, Юйцзе Ло ⁽¹⁾

*Магистр 1 года ⁽¹⁾,
кафедра «Промышленный дизайн»
Московский государственный технический университет*

*Научный руководитель: П.А. Коновалов,
старший преподаватель кафедры «Промышленный дизайн»*

Производство кроссовок, изначально спортивной обуви, напрямую связано с их технологичностью. Спорт – среда рекордов и достижений, где результат зависит не только от таланта, а также от качественной подготовки и совершенства технических средств. С развитием технологий, значительно улучшились и продолжают улучшаться показатели спортсменов.

В 1960 году, когда индустрия спортивной обуви была на своей заре, мировой рекорд в марафоне составлял 2 часа 15 минут. Сейчас это время практически равно 2-м часам [1], казалась бы разница незначительна – 15 минут, но это больше 10%.

С 90-х годов XX века кроссовки перестали быть лишь спортивной обувью [2], большинство продаваемых сейчас кроссовок – повседневные, но и этой сферы коснулся технический прогресс. Если для спортивной обуви главное результат, для повседневной – комфорт.

Комфорт обуви зависит от множества факторов, среди них – боковая поддержка и амортизационные свойства подошвы. Именно эти характеристики во многом обеспечивал термополиуретан, детали из которого изначально изготавливались классическим методом, сейчас это один из самых популярных резино-подобных материалов для 3-д печати.

Первой компанией, представившей миру кроссовки, с подошвой, напечатанной на 3-д принтере, была компания Adidas в рамках сотрудничества с компанией Shining 3-д [3]. В 2020 году бренд продолжил эксперименты с внедрением инновационных технологий в производство обуви, в результате чего были выпущены беговые кроссовки Adidas Futurecraft STRUNG, подошва которых была распечатана на 3-д принтере с помощью технологии селективного спекания Digital Light Synthesis, а верх изготовлен роботом манипулятором [4].

В последнее время множество компаний экспериментируют с технологией, открытой миру Adidas, среди них Asics, New Balance, Under Armour, Reebok. Но не только крупные обувные компании заинтересованы в изготовлении кроссовок, напечатанных на 3D принтере. Также энтузиасты изготавливают свои варианты кроссовок, сделанных с помощью аддитивных технологий.

В 2022 году компания производитель оборудования для селективного лазерного спекания Sintratec провела конкурс, сутью которого была разработка дизайна кроссовок, которые можно было бы произвести при помощи этой технологии [5].

По итогам конкурса были выбраны 6 моделей, которые различались не только внешним видом, но и моделью обуви. Были разработаны повседневные, беговые кроссовки и тапочки.

Помимо селективного лазерного спекания, компании также экспериментируют с наиболее распространённым среди «бытовых» 3-д принтеров методом FDM. В конце 2024 года компания Nike представила кроссовки Air Max 1000 [6], в которых всё, кроме

фирменного баллона [7] было напечатано за одну операцию 3-д печати (см. рис. 1). Материалом выступил гибкий филамент, наподобие TPU, состав которого компания не раскрывает.



Рис. 1. Nike Air Max 1000

Помимо Nike, Adidas, как пионер 3-д печати в кроссовках, осенью 2024 года также представил свою модель кроссовок, полностью напечатанных на принтере [8]. Они, в отличие от Nike, не вызывают вопросов касательно проходимости воздуха – «плетение» имеет достаточно большие промежутки.

Поскольку аддитивные технологии касаются не только 3-д печати, но и любых методов послойного нанесения материала, стоит упомянуть разработки швейцарской компании ON Running [9], которая, в том же 2024 году, представила кроссовки, созданные с помощью нанесения материала в жидком состоянии на колодку, что позволило создать бесшовный верх кроссовка, который никак не будет сковывать движений пользователя. Отмечается, что время нанесения раствора на одну колодку занимает всего 3 минуты, что является большим преимуществом, в сравнении с многочасовой печатью.

Применение аддитивных технологий в обувной промышленности – актуальная и быстро развивающаяся сфера технических исследований. Это позволяет сократить операции по созданию обуви, и свести практически к нулю использование человеческого труда. Помимо автоматизации процесса производства и его ускорения, это может стать следующей ступенью комфорта пользователя, так как с помощью 3-д моделирования и 3-д печати, можно учитывать индивидуальные особенности стопы каждого человека.

Литература

1. Чикагский марафон 2023: Келвин Киптум установил новый мировой рекорд [Электронный ресурс] // <https://www.olympics.com/ru/>: Олимпийские игры, 2023. URL. - <https://www.olympics.com/ru/news/chikagskii-marafon-2023-kelvin-kiptum-ustanovil-novyi-mirovoi-rekord> (дата обращения: 03.03.2025)
2. Агишев, Ф. Б. История бренда "ASICS" / Ф. Б. Агишев // Гуманитарные науки в современном вузе: вчера, сегодня, завтра: к 280-летию со дня рождения российской просветительницы княгини Е. Р. Дашковой : материалы VI международной научной

- конференции : в 3 т., Санкт-Петербург, 15 декабря 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2023. – С. 11-16. – EDN USLVWJ.
3. *Конарева, Ю. С.* Аддитивные технологии в производстве спортивной обуви / Ю. С. Конарева, А. В. Демешко // Всероссийская научно-инженерная конференции имени профессора А.И. Комиссарова : Сборник материалов конференции, Москва, 29 мая – 01 2023 года. Том Часть 2. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)", 2023. – С. 67-72. – EDN PKYLWT.
 4. Adidas Futurecraft STRUNG — самые технологичные беговые кроссовки [Электронный ресурс] // <https://wylsa.com/>: Wylsa.com 2020 URL. – <https://wylsa.com/adidas-futurecraft-strung-samyetehnologichnyebegovye-krossovki/?ysclid=1wnq10ytdn279942229> (дата обращения 15.03.2025)
 5. The Sintratec Shoe Design Contest 2022 [Электронный ресурс] // <https://sintratec.com/>: Sintratec, 2022 URL. – <https://sintratec.com/shoe-design-contest-2022-winners/> (дата обращения 15.03.2025)
 6. Nike's Air Max 1000 are almost entirely 3D-printed [Электронный ресурс] // <https://www.theverge.com/>: The Verge, 2024. URL. - <https://www.theverge.com/2024/11/18/24299479/nike-air-max-1000-3d-printed-shoe-zellerfeld-collab> (дата обращения 17.03.2025)
 7. *Корчагина, Н. Л.* Инновационная обувь как основа спортивных успехов и снижения риска травм баскетболистов / Н. Л. Корчагина // Региональный вестник. – 2019. – № 7(22). – С. 8-10. – EDN IOYKXM.
 8. The 3D-Printed Adidas Climacool24 Debuts October 25 [Электронный ресурс] // <https://houseofheat.co/> - House of Heat, 2024. URL. - <https://houseofheat.co/adidas/3d-printed-adidas-climacool24-off-white-jq8739> (дата обращения 15.03.2025)
 9. This is LightSpray [Электронный ресурс] // <https://www.on.com/en-us/> - ON, 2024. URL. - https://www.on.com/en-us/lightspray?srsltid=AfmBOoqiNCKwq4MbA8TXEcn-DwU_PeomsgZf_Y6w_nFS2CzNNEfIMZ4o (дата обращения 20.03.2025)