

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ ПИЩЕВЫХ ПЕЧАТНЫХ ПАСТ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Ораевский Савелий Сергеевич, студент 3 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: oraevskiy.ru@gmail.com

Научный руководитель – Мартеха Александр Николаевич, к.т.н., доцент, доцент кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: man6630@rgau-msha.ru

***Аннотация.** Рассмотрены и определены состояние и перспективы пищевой послойной печати в Российской Федерации. Выявлено направление исследования, способствующее внедрению пищевых 3D-принтеров в быт и пищевые инфраструктуры.*

***Ключевые слова:** послойная пищевая 3D-печать, пищевые печатные пасты функционального назначения, реология экструзии пищевых паст.*

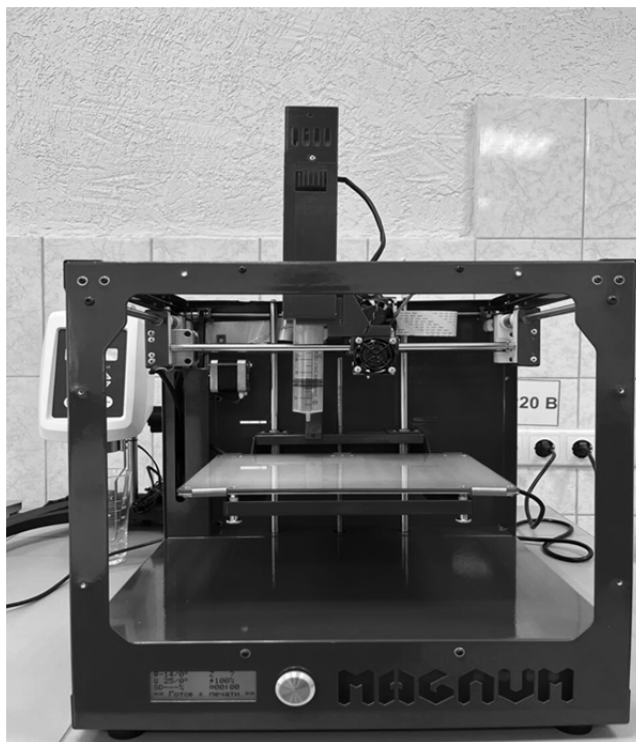


Рисунок 1 – Принтер с пищевой приставкой MAGNUM-3D

В сфере российского пищевого рынка сегодня не представлены продукты, произведенные методом послойной пищевой печати. Незаполненность этого сектора пищевой индустрии вызвана, в первую очередь, непол-

ным пониманием сущности процесса, протекающего при экструзии печатных паст, и недостаточным выявлением факторов, требуемых для полноценного управления процессом. В то же время востребованность данного направления ярко выражена в разнообразии зарубежных пищевых 3D-принтеров [1] и в научных исследованиях [2, 3]. В нашей стране пищевая печать включена в карту дорожной сети FoodNet, и к 2028 году предполагается всеобщее ее внедрение в быт [4].

Нами были рассмотрены современные зарубежные принтеры для пищевой послойной печати, так как в российском пространстве пищевых принтеров серийного производства нет, существует только пищевая приставка к принтеру MAGNUM-3D [рисунок]. Анализ наиболее распространенных принтеров, предназначенных для послойной пищевой печати, позволяет условно разделить принтеры на две категории: предполагающие использование различных материалов и не предполагающие. К последним относятся такие принтеры, как ChefJet (сахар), Choc Creator 2.0 Plus, Procusini 5.0, Wiiboox Sweetin и другие (шоколад), Print4Taste Procusini 5.0 (марципан, шоколад и пасты, но приготовленные и сформированные в картриджи исключительно производителем) – данные принтеры, как и пищевые 3D принтеры селективного лазерного спекания (SLS), позволяют за счет гарантированного качества и единообразия используемого материала создавать продукты сложной формы с минимальными отклонениями от первоначальной компьютерной модели, по которой был создан направляющий движения принтера G-код. Но ограничение в выборе материала критично сужает возможности применения 3D принтеров такого типа. Из многочисленных принтеров, позволяющих использовать различные пищевые печатные пасты, таких как FELIX FOOD 3D Printer, FOODINI компании Natural Machines, и недавно анонсированного La Pâtisserie Numérique Patiss3, существенный интерес представляет пищевой принтер FOODINI с возможностью нагрева пищевой пасты и использования до 5 различных материалов во время печати с автономной заменой используемого шприца с материалом на другой. К сожалению, все существующие принтеры оставляют контроль качества используемых пищевых печатных паст за пользователем, что и является самым главным препятствием во внедрении в любой рынок продуктов пищевой печати.

Проведенный анализ современного состояния пищевой послойной печати, как перспективного и востребованного направления, позволяет сделать вывод о необходимости введения понятия «пищевые печатные пасты функционального назначения» для нахождения методов и способов подготовки материала для последующего послойного создания заранее смоделированного объекта методами цифровой печати, путем экструзионного нанесения подготовленного материала на платформу 3D-принтера, для получения пищевых изделий требуемой формы и качества. Для этого нужно провести ряд исследований, в ходе которых будет уточнена реологическая модель экструзи-

зии пищевых материалов и построена математическая модель, позволяющая создавать пищевые печатные пасты с требуемыми реологическими параметрами для синтеза объектов требуемой формы и качества.

Библиографический список

1. **Lucas Carolo.** The Best Food 3D Printers of 2022 // [Электронный ресурс ALL3DP.pro]. – 2022. – Режим доступа: <https://all3dp.com/1/best-3d-food-printer/>.

1. **Cornall, J.** Study on 3D Printing Cheese Offers Possibilities // Dairy Reporter. – 2017. – Режим доступа: <https://www.dairyreporter.com/Article/2017/03/15/Study-on-3D-cheese-printing-offers-possibilities>.

2. **Бредихин, С. А.** Исследование структурно-механических свойств макаронного теста для аддитивного производства / С. А. Бредихин, А. Н. Мартеха, Ю. Е. Каверина // Научный журнал НИУ ИТ-МО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2021. – № 4(50). – С. 12–19.

3. Концепция дорожной карты Фуднет НТИ [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <http://www.stgau.ru/cft/docs/FoodNet2.0.pdf>.