

работы могут быть внедрены на пищевых предприятиях, эксплуатирующих сушильное оборудование, для получения мясных пищевых концентратов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кирик, И.М. Экспериментальная установка для комбинированной сушки термолабильных пищевых сред / И.М. Кирик, А.В. Кирик, Д.С. Чернов // Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции: сборник статей III Международной научно-практической конференции, Минск, 23–24 марта 2017 г. – Минск: БГАТУ, 2017. – С. 38-39.

2. Кирик, А.В. Тепловая обработка подовых хлебобулочных изделий в движущейся паровоздушной среде в аппаратах периодического действия: дис. ... к. т. н. / А.В. Кирик. – Могилев, 2013. – 211.

УДК 662.668

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМОВ 3Д-ПЕЧАТИ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗДЕЛИЯ

*А.А. Третьякова, магистрант ФММП БНТУ,
научный руководитель – канд. техн. наук, доцент А.И. Ермаков*

Резюме – представлены результаты исследования влияния температурных параметров на конечный продукт 3д-печати.

Abstract – the results of the study of the influence of temperature parameters on the final product of 3D printing are presented.

Введение. Актуальность 3D-печати растёт изо дня в день во всём мире и в нашей стране. Широко используют трёхмерную печать в промышленности и машиностроении. Создаются модели будущей продукции, которые используются в экспериментах для выявления технических характеристик, в презентациях для широкой аудитории. С помощью аддитивных технологий налаживаются целые линии по выпуску деталей со сложной геометрией.

Основная часть. На механические характеристики влияет множество параметров: форма и коэффициент заполнения, толщина сопла экструдера, скорость печати, температуры экструдера и столика. Поэтому важным этапом при печати PLA-пластиком является правильное варьирование режимов печати. По данным исследования оптимальный процент заполнения опытных образцов составляет 20%, этого достаточно для обеспечения требуемой прочности. Процент заполнения и толщина стенок влияют на прочность, массу и, как следствие, на стоимость 3D-печатной модели. Для выявления комплексного показателя желательности, определяемого как оптимальное соотношение механических характеристик, времени печати и количества затрачиваемого пластика, были проведены испытания на разрыв и изгиб.

При проведении испытаний на разрыв, можно сделать вывод, что образцы, напечатанные на ребре, показали самый высокий результат при

проведении испытания на разрыв, но при печати на ребре было затрачено самое большое количество пластика. Время печати одного образца на разрыв составило 39 минут, что на 10 минут больше треугольной формы и сот. Поэтому применение данной формы является слишком затратным для внедрения в производство. Треугольная форма показала высокие значения при проведении испытаний разрыв. Однако, при одинаковом времени печати с «Сотами», на треугольную форму было затрачено больше пластика, а значение напряжения на порядок меньше. «Соты» – являются лучшим вариантом для увеличения прочности модели.

При проведении испытаний на изгиб так же, как при испытаниях на разрыв, образцы, напечатанные на ребре, показали самый высокий результат при проведении испытаний на изгиб. Тем не менее следует отметить, что результаты исследования справедливы только для нагрузки, приложенной перпендикулярно направлению волокон, в случае же приложения нагрузки вдоль волокна прочностные характеристики значительно снижаются, то есть существует высокая зависимость характеристик между направлением нагрузки и волокна.

Так же научный интерес представили механические характеристики образцов изготовленных при критических температурах печати, а именно температуре сопла (максимальная и минимальная температуры). Для проведения испытаний была выбрана определённая форма заполнения ячеек, показавшая себя наилучшим образом в предыдущих испытаниях, а именно «Соты».

Изготовление образцов осуществлялась при постоянной максимальной температуре сопла – 220 °С и минимальная температура сопла 210 °С. Скорость печати при этом составила 60 мм/с.

Для более подробного анализа данных были построены регрессионные зависимости (рисунок 2, рисунок 3, рисунок 4, рисунок 5) изменения нагрузки, напряжения, пластической деформации, зоны пластичности от температуры сопла, при постоянной форме печати – «Соты», температура нагревательного столика – 55 °С, 20% заполнения.

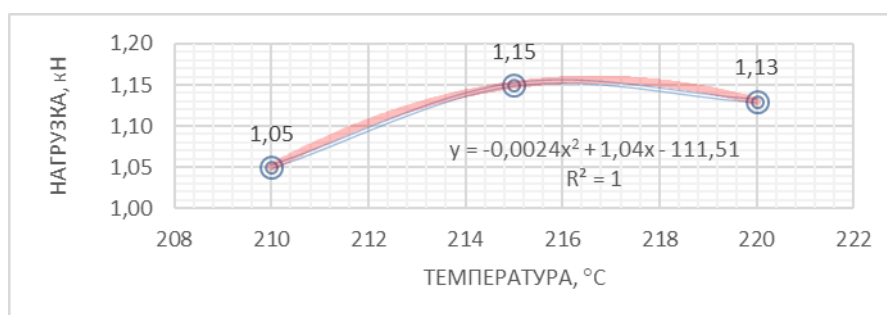


Рисунок 2 – График изменения нагрузки (разрыв)

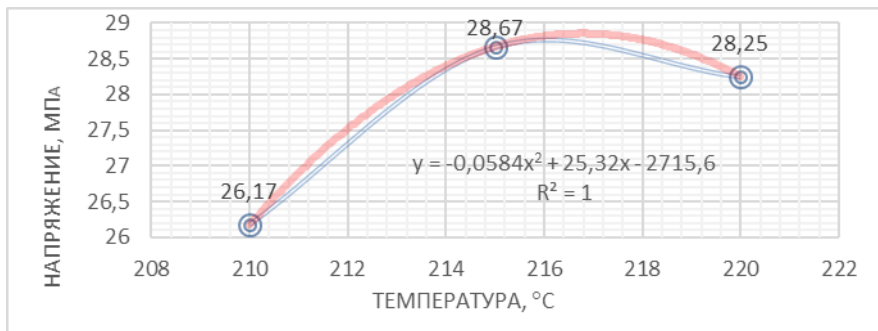


Рисунок 3 – График изменения напряжения (разрыв)

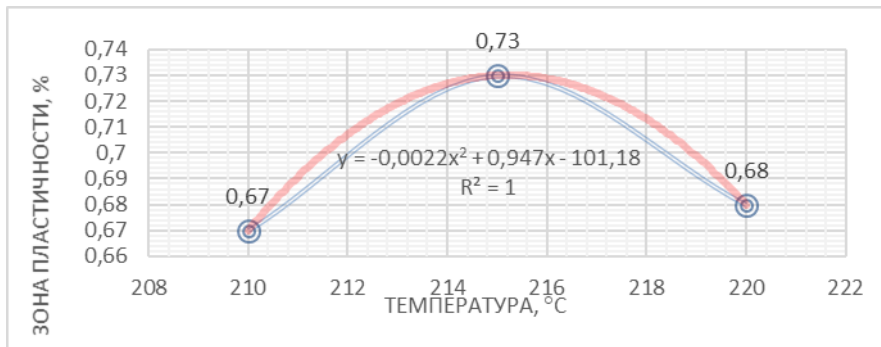


Рисунок 4 – График пластической деформации (разрыв)

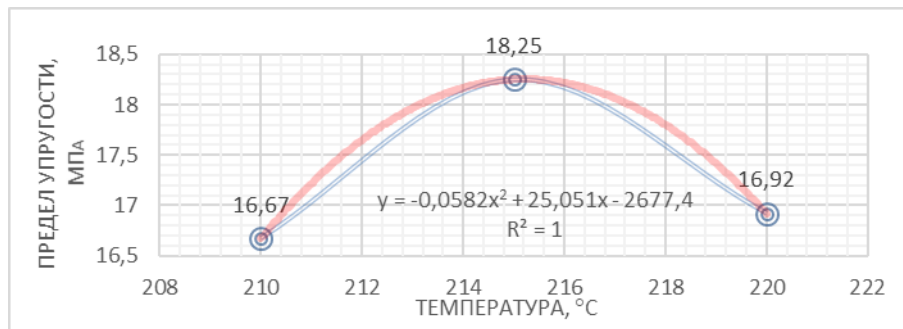


Рисунок 5 – График изменения предела упругости (разрыв)

Заключение. Опытным путём доказано, что шестигранное заполнение или «Соты» позволит сэкономить энергию, время и материал, а также обеспечит высокую прочность изделия.

Также из вышесказанного следует, что нет необходимости в печати при критических температурах, а лучше всего применять усреднённые рекомендуемые температурные режимы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пластики для печати, всё что нужно знать о материалах // Всё для 3D-принтеров [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <https://3d-diy.ru/wiki/3d-printery/raznovidnosti-plastikov-3D-pechati/>. – Дата доступа: 21.02.2021.

2. Ермаков, А.И. Применение 3D-печати в кондитерском производстве / А.И. Ермаков, С.В. Чайко // НАУКА – ОБРАЗОВАНИЮ, ПРОИЗВОДСТВУ, ЭКОНОМИКЕ: Материалы 15-й Международной научно-технической конференции (70-й научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава, научных работников, докторантов и аспирантов БНТУ) в 4 томах, Минск, май 2017 г. / БНТУ. – Минск, 2017. – Том 4. – С. 503.

3. Савченя, А.А. Исследование влияния технологических параметров 3D-печати PLA пластиком на механические характеристики изделий / А.А. Савченя, А.И. Ермаков // Мировая экономика и бизнес-администрирование малых и средних предприятий: материалы 16-го Международного научного семинара, проводимого в рамках 18-ой Международной научно-технической конференции «Наука – образованию, производству, экономике» 26 марта 2020 года, Минск, Республика Беларусь. – Минск: Право и экономика, 2020. – С. 231-232.

УДК 004.8

ОХРАНА АВТОРСКИХ ПРАВ В ОБЛАСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

*О.А. Федорова, студент группы 10503217 ФММП БНТУ,
научный руководитель – докт. техн. наук, доцент Н.М. Чигринова*

Резюме – в работе отражены аспекты охраны и использования искусственного интеллекта, сделан вывод о последовательном правовом его обеспечении.

Summary – The work reflects the aspects of the protection and use of artificial intelligence, it is concluded that it is consistently legal provision.

Введение. В условиях развития информационных технологий, внедрения цифровой экономики, активизации глобальных социально-экономических процессов право интеллектуальной собственности сталкивается с современными вызовами, без ответа на которые действующая система регулирования может оказаться непригодной для будущих информационных правоотношений. Для мирового сообщества сегодня важной является проблема практически полного отсутствия нормативного правового и технического регулирования основ, условий и особенностей разработки, функционирования и контроля применения технологий искусственного интеллекта (далее – ИИ). Только единичные государства постепенно начинают заполнять нормативным материалом определенные части этого проблемного сектора.

К примеру, Великобритания – одна из первых стран, которая на законодательном уровне обратила внимание на проблемы принадлежности интеллектуальных прав на объекты, созданные с помощью компьютерных технологий. В соответствии со ст. 9 Закона 1998 г. «Об авторском праве, промышленных образцах и патентах» автором произведений, созданных с