

УДК678.049.4

студ. В.В. Биловус,
Науч. рук. доц. М.С. Щербакова
(кафедра химии и химической технологии органических соединений и
переработки полимеров, ФГБОУ ВО ВГУИТ)

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ПЛА, ИСПОЛЬЗУЕМОГО В 3D-ПЕЧАТИ

Компьютерные технологии все больше занимают места в реальной жизни. И едва ли сейчас найдётся человек, который хотя бы раз в жизни не слышал о 3D-принтере. Сегодня можно заказать 3d печать макетов, корпусов, игрушек, прототипов различных изделий.

3D-печать уверенно развивается на глобальном уровне и предлагает возможности, с которыми традиционное производство конкурировать просто не в состоянии. Ряд преимуществ, в том числе возможности создания целиком объекта со сложными внутренними структурами и практически безотходное производство определяют будущее этой технологии.

Не смотря на то, что трёхмерная печать ведет свою историю с 1951 года, когда был разработан ключевой принцип, положивший начало современной технологии, в настоящее время она является малоизученной и не теряет своей актуальности. Следует отметить, что ведущие аналитики прогнозируют перспективное будущее 3D-печати.

В мировом масштабе Россия представляет лишь 1% технологий трёхмерной печати. Можно сказать, что для нашей страны работа в этой отрасли только начинает развиваться. Главными недостатками, препятствующими развитию 3D-технологий в России, является необходимость использования дорогостоящего импортного оборудования, пока не имеющего отечественных аналогов, и отсутствие специализированных образовательных учреждений по подготовке специалистов в этой отрасли. Тем не менее, на отечественных заводах метод 3D-печати применяется при создании и отработке новых сложноконтурных деталей и конструкций, помогающий оценить функциональность и исключить возможность различных ошибок перед серийным производством.

Технология моделирования методом послойного наплавления (FDM - Fuseddepositionmodeling) – это самая распространенная и доступная технология аддитивного производства. Она предполагает создание трехмерных объектов путём нанесения последовательных слоев материала, повторяющих контуры цифровой модели. Материалом для печати служат термопластики, представленные в

виде катушек нитей или прутков. Среди преимуществ данного метода следует отметить скорость и простота изготовления моделей, безопасность, экологическая чистота и не токсичность большинства материалов, создание качественных деталей с высокой детализацией сложных геометрических форм и полостей. Широкое использование потенциала трехмерной печати позволит экономить средства и время, а также повысить производительность.

Полилактид, применяемый в технологии FDM, биоразлагаемый, термопластичный, алифатический полиэфир, мономером которого является молочная кислота. Сырьем для производства служат кукуруза и сахарный тростник. Используется для производства изделий с коротким сроком службы: пищевая упаковка, одноразовая посуда, пакеты. Экологичный и биологически совместимый материал для 3D-печати. Он не токсичен, в тканях живого организма подвергается биодеструкции с образованием нетоксичных продуктов. Модели, которые изготавливают из этого вещества недолговечны, и при естественных условиях постепенно разлагаются. Температура печати: 160–230°C, платформы: 60–70°C.

На начальном этапе нашей задачей было определение технологических характеристик данных материалов. Так как ПЛА является гигроскопичным материалом, набирает большое количество влаги из воздуха, его необходимо сушить перед переработкой. И в процессе хранения необходимо держать бобины материала в специальных помещениях с установками по осушению воздуха. Поэтому предварительно были определены показатели водопоглощения ПЛА. Максимально ПЛА набирает влагу в течение 5 часов. Максимальное содержание – 4%, что недопустимо при переработке. Повышение влажности ПЛА способствует резкому увеличению скорости гидролитической деструкции, которая приводит к уменьшению молекулярной массы полимера, уменьшению вязкости расплава. Поэтому допустимая влажность: < 0,015 – 0,02 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шутилин Ю.Ф., Щербакова М.С., Хрипушин В.В., Борисова И.А. Изучение характеристик порошков полимеров для 3D-печати // Вестник ВГУИТ, 2017, №4, с. 157–164.
2. Шутилин Ю.Ф. Физикохимия полимеров: Монография. Воронеж: Воронежская областная типография, 2012. 840 с.
3. Hofland E.C., Baran I., Wismeijer D.A. Correlation of Process Parameters with Mechanical Properties of Laser Sintered PA12 Parts // Advances in materials science and engineering Publ., 2017 P. 109–114.