

УДК 67.02

Исследование свойств фотополимерных материалов для изготовления вибрационных демпферов технологических приспособлений методами аддитивного производства

Камшилина Ирина Александровна^(*)

kamshilina_i@mail.ru

КБ «Арматура» — филиал АО «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева», Ковров, Россия

Аннотация. В работе представлены исследования свойств гибких фотополимерных смол Gorky Liquid Flex и Gorky Liquid Silicone. Рассмотрены схемы базирования и параметры 3D-печати по LCD-технологии (Liquid Crystal Display). Получены положительные результаты применения гибкой фотополимерной смолы для изготовления вибрационных демпферов специальной технологической оснастки. Проведена оценка эффективности применения аддитивных процессов в производстве.

Ключевые слова: аддитивные технологии, свойства материала, фотополимерная смола, специальная технологическая оснастка

Введение. Особенностью современного производства в космической, авиационной, оборонной и других отраслях промышленности является интенсификация режимов обработки, что направлено на повышение производительности при производстве изделий. Высокие скорости резания сопровождаются возрастанием колебаний в технологической системе, что оказывает отрицательное воздействие на процесс механической обработки и приводит к возникновению дефектов. Для повышения виброустойчивости используют специальные приспособления с вибрационными демпферами и виброизоляторами, которые изготавливают методом литья под давлением из резиновых смесей. В настоящее время метод литья под давлением один из наиболее трудоемких и дорогостоящих процессов получения деталей из полимеров [1]. Современное промышленное производство требует применения новых подходов к производству изделий. Таким образом, проведение теоретических и экспериментальных исследований, направленных на производство вибрационных демпферов фасонной геометрической формы из полимеров методами аддитивных технологий, с целью снижения затрат и длительности производственного цикла, является актуальной задачей.

Методы и материалы; результаты. В практическом отношении для изготовления вибрационных демпферов из полимерных материалов особый интерес представляет LCD-технология (Liquid Crystal Display) аддитивного производства, процесс, при котором предварительно осажденный фотополимер селективно облучается световым излучением [2]. Материалы, используемые в LCD-технологии, это фотоотверждаемые смолы. В состав фотоотверждаемых метилметакрилатных композиций входят: мономеры и активные разбавители, фотоинициаторы, сомономеры, а также специальные добавки [3]. Был проведен анализ существующих материалов и выбраны гибкие фо-

тополимерные смолы Gorky Liquid Flex и Gorky Liquid Silicone, физико-механические характеристики которых смогут обеспечить работоспособность виброизоляторов в производственных условиях. Образцы для исследования различной геометрической конфигурации, с разной толщиной поперечного сечения получали методом 3D-печати по LCD-технологии. В результате проведенной работы были отработаны схема базирования, конфигурация крепления поддерживающих структур, параметры 3D-печати и постобработки опытных образцов изделий из гибких фотополимерных смол, с целью обеспечения минимальной деформации, отсутствия смещений геометрии готового изделия при печати, стабильных механических свойств образцов.

Заключение. Получены положительные результаты по прочности, износостойкости опытных образцов из гибкой фотополимерной смолы Gorky Liquid Flex. В дальнейшем, по результатам исследования и дополнительных технологических расчетов необходимо спроектировать и провести испытания опытных образцов виброизоляторов на различных типах тонкостенных заготовок из нержавеющей жаропрочных сплавов для повышения виброустойчивости технологической системы при фрезеровании на обрабатывающих центрах.

Список источников

- [1] Филатов В.И., Корсаков В.Д. *Технологическая подготовка процессов формования изделий из пластмасс*. Ленинград, Политехника, 1991, 352 с.
- [2] ГОСТ Р 57589–2017. *Аддитивные технологические процессы. Базовые принципы. Часть 2. Материалы для аддитивных технологических процессов. Общие требования*. Москва, Стандартиформ, 2019, 8 с.
- [3] Созонтова А.С., Симонов К.В., Пичугина А.И. Исследование физико-химических свойств метилметакрилатных смол для аддитивных технологий. *Вестник науки*, 2025, т. 2, № 7 (88), с. 453–461.