

УДК 62-589.62

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НАПРАВЛЯЮЩИХ КАЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ 3D-ПЕЧАТИ МОДЕЛЕЙ ИЗ ПЛАСТИКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Михаил Михайлович Евангулянц

*Магистр 2 года, кафедра «Металлорежущие станки» Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана**Научный руководитель: А.С. Калаев*

Целью проектирования направляющих качения является обеспечение высокой точности и плавности перемещения рабочего органа станка, а также увеличение срока службы и надежности работы станка. При этом не в полной мере используются возможности технологии проектирования с привлечением моделей, макетов и темплетов, в частности, моделей, получаемых 3D-печатью [1]. Для проверки пригодности технологии 3D-печати при изготовлении направляющих качения требуется провести сравнительный анализ по основным параметрам и эксплуатационным свойствам.

Предлагается технология проектирования направляющей типоразмера 25 мм, которая отличается от известных использованием моделей, получаемых 3D-печатью из пластиковых материалов. Она включает следующие этапы: выбор материала; подготовка к 3D-печати; 3D-печать деталей; постобработка. В качестве пластика при печати выбран полиэтилентерефталатгликоль (PETG, ПЭТГ) — износостойкий термопласт из класса полиэфиров, характеризуемый очень высокой прочностью и широким температурном диапазоном применения (от -40°C до $+70^{\circ}\text{C}$) [2].

Направляющие во время эксплуатации испытывают различные усилия и изгибающие моменты, для оценки направляющих из пластика следует провести комплекс из сравнительных тестов на смещение и деформации в программе Inventor 2023 по следующим критериям: Статическая грузоподъемность (C0), Допустимый статический момент (M0), Момент затяжки винтов при установке (P0) [3].

Для направляющих из пластика расчетные смещения при статическом нагружении показанные на рисунке 1 в среднем оказались на два порядка больше, чем для направляющих из стали. Как следствие несущая способность направляющих из пластика значительно ниже аналогичной для стали.

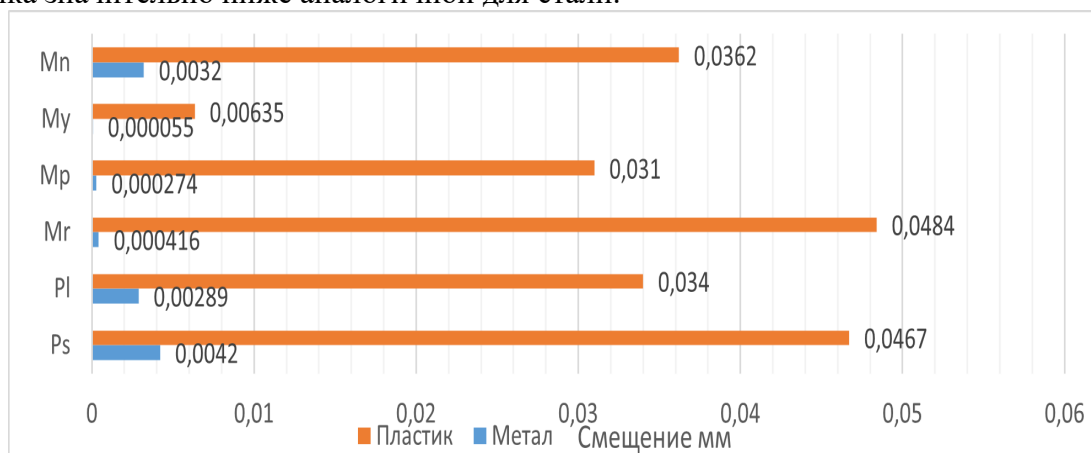


Рисунок 1- Смещения для различных нагрузений для пластика и стали

Проведённые сравнительные испытания показали, что направляющие из пластика, изготовленные с помощью метода послойного наплавления способны выполнять заложенные функции с поправкой на область применения так как технология 3D-печати и состав используемого материала накладывают свои особенности, которые влияют на конечный результат. Использование направляющих из пластика изготовленных методом послойного наплавления может быть более эффективным и экономически выгодным в некоторых случаях, особенно если они используются в условиях низкой нагрузки и средних скоростей. Однако в более тяжелых и высоконагруженных узлах предпочтительны металлические направляющие.

Литература

1. Аддитивное производство придает проектированию новый смысл [Электронный ресурс]. URL: https://www.sandvik.coromant.com/ru-ru/mww/pages/inn_amcenter.aspx
2. Милицкова Е.А., Андреева Т.И. Конструкционные материалы на основе полиэтилентерефталата. -М.: НИИТЭХИМ, 1991. - 50 с.
3. А. М. Лурье «Рельсовые направляющие качения. Характеристики продукции разных производителей. Рекомендации по применению.» «Сервотехника» ЗАО, 2006