

КОНСТРУКЦИИ УСТРОЙСТВ ДЛЯ МНОГОПОТОЧНОЙ ПЕЧАТИ МЕТОДОМ ПОСЛОЙНОГО НАПЛАВЛЕНИЯ

Александр Вадимович Михрютин

*Студент 2 курса,
кафедра «Мехатронные системы и процессы формообразования»
Рыбинский Государственный Авиационный Технический Университет*

*Научный руководитель: В. В. Михрютин,
кандидат технических наук, доцент кафедры «Мехатронные системы и процессы
формообразования имени С. С. Силина»*

Одним из направлений развития современного машиностроения является совершенствование методов быстрого прототипирования конструкций. Наиболее распространенной разновидностью печати является технология послойного наплавления (Fusing Deposition Modeling, FDM). В ней расплавленный материал (чаще – пластик) подводится к зоне печати и застывает в ней, наплавляясь на ранее напечатанную модель.

Наибольшее распространение получил способ однопоточной печати. Конструкции экструдеров для подачи пластика постоянно совершенствуются, на сегодняшний день для однопоточной печати наиболее совершенной считается экструдер J-формы шестого поколения (J-head hotend V6)[1].

В настоящее время известно значительное число разновидностей конструкций печатающих головок для печати различными пластиками [2].

Существующие конструкции можно классифицировать на два основных типа.

Первый тип построен на принципе увеличения числа независимо работающих сопел для подачи пластика, а второй – на выдавливании отдельно подаваемых пластиков через одно сопло.

Наиболее просто реализуется печать с использованием двух экструдеров. Данная конструкция включает в себя два экструдера с независимой подачей двух пластиковых нитей к каждому экструдеру через втулки. Данная конструкция получила название «Chimera»[3].

Дальнейшее развитие данного направления идет по пути увеличения числа рабочих сопел.

Следующей разновидностью конструкции устройства, реализующего многопоточную печать, является устройство, в котором используется одно сопло, к которому подводится разогретый пластик от нескольких пластиковых нитей («Cyclops»)[3].

Устройства с одним соплом достаточно просты в реализации, использование одного сопла для подачи разных пластиков позволяет повысить точность печати по сравнению с устройствами с отдельными соплами. Однако в данных устройствах существуют проблемы, связанные с необходимостью наличия всех пластиковых нитей в питателях, иначе пластик может выдавливаться в не запрограммированный питатель, нарушая консистентность экструдирования; после охлаждения пластик застревает в экструдере, делая невозможной смену пластика.

Для принтера с пятью экструдерами существует конструкция, позволяющая отводить сопла [4]. Устройство содержит поворотную каретку, с отверстиями, в которых установлены выдвижные экструдеры. Каждый из экструдеров имеет независимую систему подачи нити. Возврат экструдера происходит при помощи

пружины. Выбор экструдера выполняется при помощи поворота каретки. После выбора вывод экструдера производится его выдвижение в рабочее положение при помощи толкателя.

В данном устройстве также обеспечивается нахождение в рабочей позиции только одного сопла.

Основным недостатком такого устройства является низкое быстродействие. При многоцветной печати повышение времени переключения рабочих сопел в ряде случаев может существенно замедлить скорость печати.

Указанные выше технические решения позволяют создавать 3D принтеры с достаточно узкими технологическими возможностями, поскольку число используемых при печати экструдеров не превосходит пяти. Поэтому актуальной задачей является разработка механизмов автоматизированной смены экструдеров, позволяющих использовать при печати не только пластики разных цветов, но и сопла разных диаметров.

К устройству многопоточной печати предъявляются следующие требования:

- обеспечивать печать разнородными пластиками с различной температурой плавления;

- обеспечивать быстродействие переключения рабочих потоков

Данная задача может быть решена на основе развития конструкции многопоточных экструдеров с несколькими отводимыми соплами.

Литература

1. *Зленко М.А.* Аддитивные технологии в машиностроении: учеб. пособие/М.А. Зеленко, А.А. Попович, И.Н. Мутылина. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2013. – 223 с.
2. Cyclops & Chimera Documentation/ [Электронный ресурс] http://wiki.e3d-online.com/wiki/Cyclops_&_Chimera_Documentation. Дата обращения 23.12.16.
3. ZHANG GUODONG, CUI GONGGAO. Color look 3D printer is not scurried to many shower nozzles based on hot melt is extruded. Патент CN205167575. Заявл. 10.11.2015. Оpubл. 20.04.2016.