

УДК 681.6

ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА НАГРІВАННЯ КОРПУСУ ЕКСТРУДЕРА 3D-ПРИНТЕРА

А.О. Поліщук, аспірант

Хмельницький національний університет

М.Є. Скиба, доктор технічних наук, професор

Хмельницький національний університет

О.С. Поліщук, доктор технічних наук, професор

Хмельницький національний університет

Ключові слова: 3D-принтер, корпус екструдера, електронагрівач, тепло, гранули полімеру

Під час роботи корпус екструдера 3D-принтера нагрівається до певної температури. Тепло утворюється за рахунок роботи електронагрівача, який знаходиться в алюмінієвому нагрівальному блоці. Він розміщений в нижній частині матеріального циліндра (рис.1) [1, 2]. Оскільки алюміній є дуже хорошим провідником з теплопровідністю 209,3 Вт/м·К [3], а циліндр/охолоджувач екструдера виготовлено з однієї суцільної металевої заготовки зі сталі з теплопровідністю 74,4 Вт/м·К [3], то тепло дуже швидко передається з нижньої частини у верхню.

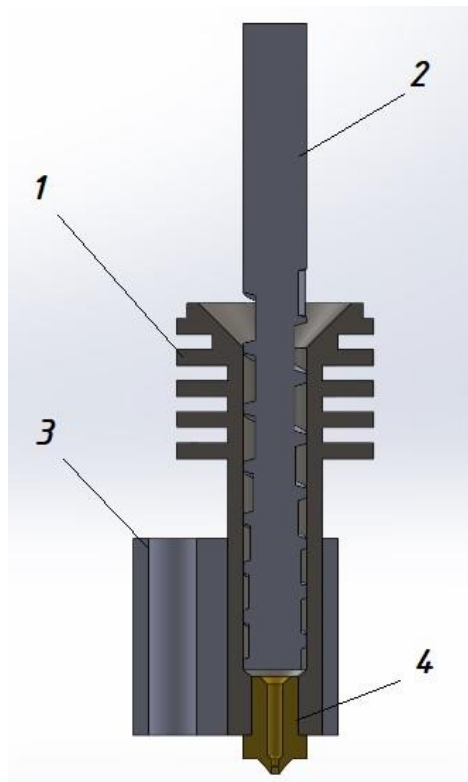


Рис.1. Модель екструдера в SolidWorks: 1 – матеріальний циліндр; 2 – шнек; 3 – нагрівальний елемент; 4 – сопло

Тепло також виникає через внутрішні сили тертя, створені рухом шнека всередині циліндричної оболонки. Під час обертання шнека його лопаті переміщують гранульований полімер вздовж ствола, при цьому матеріал третяся об корпус циліндра та шнека, що призводить до виділення тепла [4]. Перевищення температури нагрівання корпусу може негативно вплинути на процес екструзії полімеру та виготовлення готового виробу. Гранули полімерів можуть розплавитися під впливом тепла, яке виділяється від екструдера під час роботи. Охолодження корпусу перед завантаженням допомагає уникнути небажаного розплавлення гранул перед тим, як вони навіть потраплять в екструдер. Під час завантаження гранул до екструдера можуть виникнути великі температурні градієнти. Охолодження корпусу допомагає зберегти стабільність температури та забезпечує ефективну роботу екструдера під час завантаження. Висока температура може вплинути на деякі частини екструдера, зокрема на ті, що виготовлені із полімерного матеріалу. Це, в свою чергу, може призвести до їхньої деформації або пошкодження. Охолодження допомагає зберегти ці елементи в нормальному стані. Завантаження гранул у високотемпературний екструдер може бути небезпечним і призвести до опіків або травм [4]. Зменшення температури корпусу під час завантаження сприяє безпечнішому виконанню цієї операції.

З урахуванням цих факторів охолодження корпусу екструдера перед завантаженням гранул стає важливим аспектом для забезпечення безпечного та ефективного процесу друку на 3D принтерах.

Вирішити проблему тепловідведення можна за рахунок розміщених на матеріальному циліндрі ребер для охолодження, примусового повітряного охолодження з використанням вентиляторів, встановленням теплового бар'єру між нагрітим корпусом екструдера та бункером.

Список використаних джерел

1. Oleh Polishchuk, Petro Zozulia, Andrii Polishchuk. Development and research of equipment for processing of granulated polymeric materials via 3D printing for the needs of light industry. *Fibres and Textiles* (4) 2020, pp.70-80.

2. Поліщук А., Поліщук О., Лісевич С., Урбанюк Є., Рубанка М. Композиційні суміші на основі синтетичних полімерів і наповнювачів та обладнання для 3D-друку ними. *Вісник Хмельницького національного університету*, Том 1, №2, 2023. – С.252-262.

3. Теплопровідність металів: характеристики, методи вивчення [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://interexpo.com.ua/rus/articles/cat_505-ff_0-items_2000-mode_full.html.

4. Повітряне або водяне охолодження для нагрівачів екструдера циліндра - що краще? [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://ten24.com.ua/ua/blog/vozdushnoe-ili-vodyano-okhlazhdenie-dlya-nagrevateley-tsilindra-ekstrudera-cto-luchshe/>.