

Микола Нестеренко, к.т.н., доцент, **Олександр Орисенко**, к.т.н., доцент,
Денис Сідан, аспірант, **Артем Шокало**, аспірант
 Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Полтава,
 Україна
 e-mail: nesterenkonikola@gmail.com

Лабораторний будівельний 3D принтер

Стандартний будівельний 3D-принтер функціонує дуже подібно до стандартного принтера FDM. Це в першу чергу тому, що обидві технології засновані на екструзії матеріалу. Тому їхні процеси дуже схожі один на одного: спочатку створюється цифрова 3D-модель за допомогою програмного забезпечення для 3D-моделювання. Потім модель розрізається і перекладається в G-код. G-Code потім направляє друкувальну головку, яка шарами укладає матеріал, що подається з бетонозмішувача, доки не буде виготовлений останній елемент. Звичайний будівельний 3D-принтер призначений для виготовлення деталей шляхом екструзії матеріалу, що складається з друкуючої головки (екструдера), яку прикріплено до порталної системи або системи роботизованої руки, схожої на кран. Залежно від типу бетонного 3D-принтера його конструкція, можливості та процес варіюються. Кожен з них має певні переваги та недоліки в залежності від бажаного застосування. Обсяг зони друку, точність друку, практичність та ефективність конкретного 3D-принтера будуть відрізнятися залежно від його системи, технології, виробника та передбачуваного застосування.

Основним і найбільш відповідальним є підготовка бетонної суміші. Підчас підготовки бетонної суміші потрібно враховувати наступні параметри: швидкість вкладання, висота суміші та час повторного накладання нового шару.

Подача бетону до екструдера може бути постійна або циклічна

Підчас 3D-друку бетонна суміш видавлюється з принтера через форсунку.

Розглянувши відомі конструкції 3D-принтерів для створення лабораторного обладнання було обрано схему подачі бетонної суміші в зону друку, що включає два етапи це приготування суміші та її подальше нагнітання через рукава подачі до екструдера (рисунок 1).

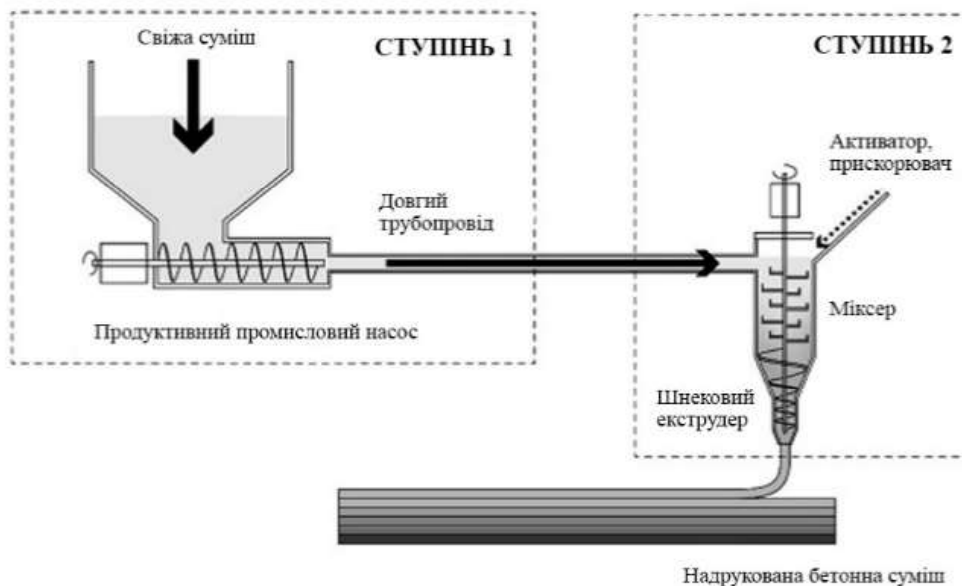


Рисунок 1 – Схема подачі бетонної суміші в зону друку

Данна схема забезпечує зменшення розмірів бункера екструдера, а отже і металоємність рухомої частини та дозволяє зробити подачу активатора прискорювача твердіння в невеликий об'єм суміші.

Розроблена модель бункера принтера (рисунок 2) яка була роздрукована за допомогою 3D друку та розміщена на руці робота-маніпулятора (рисунок 3).

Центральний вал бункеру складається з двох валів. Перший вал внутрішній виконаний у вигляді шнеку та відповідає за подачу суміші в зону друку інший зовнішній з розміщеними лопатями для перемішування та активування суміші розташований зовні першого. Приводи валів незалежні один від одного. Що дозволяє при зупинці друку перемішувати суміш щоб вона незатверділа.

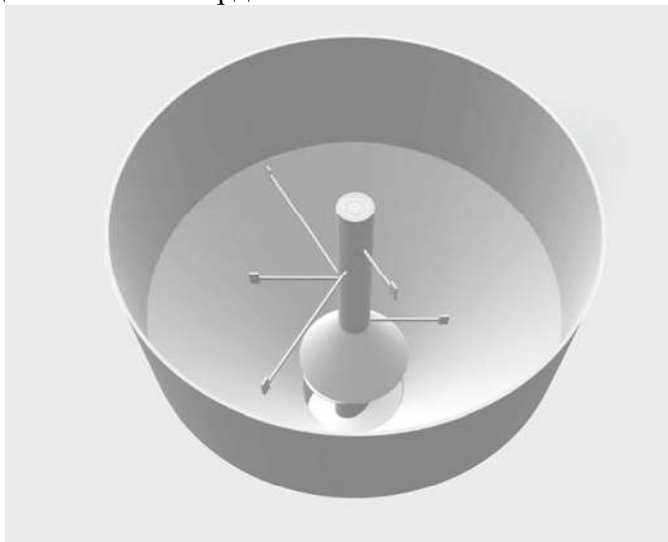


Рисунок 2 – 3D модель бункера принтера

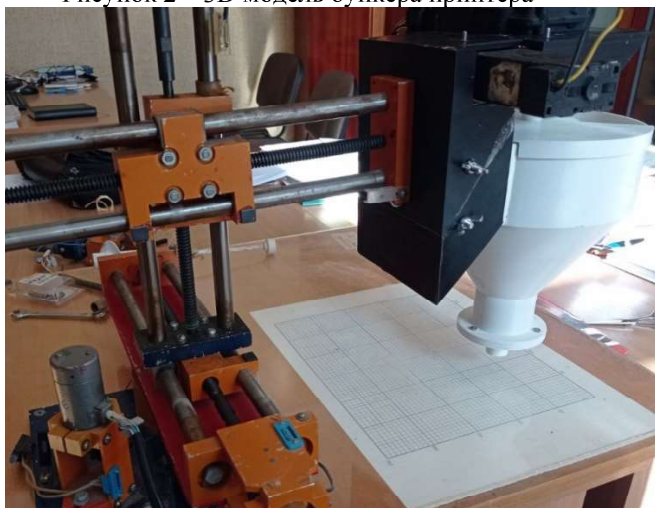


Рисунок 3 – Лабораторний будівельний 3D принтер

Екструдуювання бетонної суміші та укладання пошарово забезпечується через сопло принтера заданим шляхом, запрограмованим користувачем. Цей шлях запрограмований відповідним чином, тому принтер укладає бетон пошарово, утворюючи реальний тривимірний об'єкт за образом цифрової моделі.