

## КОНВЕЙЕРНЫЙ 3D-ПРИНТЕР: КОНСТРУКЦИЯ, НАЗНАЧЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Кривошеев Д.Ю., студент гр. 4НМ31  
НИ ТПУ, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30,  
E-mail: dyk17@tpu.ru*

Конвейерный 3D-принтер – это устройство для создания трехмерных объектов путем послойного нанесения материала на движущуюся ленту. Может использоваться в различных отраслях, включая машиностроительное производство, медицину и дизайн.

Главная особенность таких принтеров – наличие транспортной конвейерной ленты вместо печатной платформы, что позволяет печатать объекты любой длины. Конвейерные системы 3D-принтеров позволяют автоматизировать процесс создания изделий, что значительно увеличивает производительность и снижает затраты на производство. Кроме того, конвейерная система 3D принтера может быть интегрирована с другими производственными процессами, такими как автоматизированная система сборки и упаковки, что делает ее ещё более эффективной и экономичной.

3D-печать на конвейерных лентах – технология, появившаяся в 2017 году, когда голландская компания Blackbelt 3D выпустила свою первую модель. С тех пор несколько других компаний последовали этому примеру, изучая конвейерную 3D-печать. Среди успешных примеров вывода на рынок также можно отметить Powerbelt Zero в 2019 году, а также проект White Knight. Наиболее известную модель представил мировой лидер в производстве настольных 3D-принтеров – компания Creality. Она представила модель принтера 3DPrintMill CR-30, которая имеет опцию оснащения рольгангом (рис. 1).



*Рис. 1. Конвейерный 3D-принтер 3DPrintMill CR-30 с рольгангом*

Лента PrintMill CR-30 изготовлена из износостойкого нейлона с текстурированной поверхностью для улучшения адгезии объектов. Чтобы предотвратить отклеивание объектов в месте сгиба ленты, в принтере предусмотрена дополнительная роликовая платформа, по которой объекты могут скользить в контейнер. Это позволяет осуществлять непрерывную серийную печать при условии, что нить филамента находится на катушке.

Что касается конструкции, то для всех 3D-принтеров подобных моделей можно выделить следующие элементы:

- платформа для размещения объекта;
- опорная рама для размещения компонентов системы;

- конвейерная лента, которая движется вперед и переносит каждый слой объекта;
- устройство для нанесения материала (например, экструдер для FDM-печати);
- система управления, которая контролирует движение конвейерной ленты и работу устройства для нанесения материала;

- источник питания, который обеспечивает энергией все компоненты принтера.

Кроме того, некоторые модели могут иметь дополнительные функции, такие как система очистки воздуха, автоматическая система подачи материала, рольганг, охлаждающие вентиляторы и др.

Также, конструктивно, конвейерные 3D-принтеры значительно отличаются от обычных принтеров FDM, работающих в декартовых или полярных координатах, так как в них используются наклонные сопла. Экструдер перемещается по портальной системе, движущейся в плоскости XY, которая наклонена под углом  $\leq 45^\circ$  к плоскости движения ленты. При печати под углом  $45^\circ$  слои детали тоже располагаются под углом  $45^\circ$ , что во многих случаях позволяет снизить потребность во вспомогательном материале.

Таким образом, основными преимуществами конвейерных 3D-принтеров являются:

- возможность непрерывной серийной печати;
- бесконечная печать вдоль направления движения ленты. Единственным ограничением является поиск конструкции для поддержки детали, если она превышает длину самого принтера;

- печать сложной геометрии без поддерживающих элементов.

Тот факт, что конвейерный 3D-принтер можно использовать для непрерывной печати, дает два основных преимущества – возможность массового производства небольших моделей и возможность печатать чрезвычайно большие модели. Это означает, что они особенно хорошо подходят для полуавтоматического или полностью автоматизированного производства. Однако перед использованием следует ознакомиться не только с преимуществами, но и недостатками таких принтеров. Например, помимо высоких цен и необходимости дополнительных опорных конструкций, эти типы принтеров печатают с относительно низкой скоростью, не могут печатать из ABS-пластика и некоторых других материалов, а также не могут иметь стеклянные печатные платформы.

До недавнего времени идея использования ленты совместно с 3D-принтером не находила широкого распространения в силу высокой стоимости. Сейчас же компании предлагают свои модели в ценовой категории до 100 тысяч рублей, и поэтому их привлекательность будет существенно выше для покупателей. Такое бюджетное решение позволит легко организовать мелкосерийное производство необходимых деталей практически без участия человека, необходимо будет только вовремя устанавливать новые катушки с нитью. Это важный шаг для начала использования 3D-принтеров не только как оборудования для прототипирования, но и как производственного оборудования, что открывает для конвейерной 3D-печати огромные перспективы: в автомобильной промышленности для создания деталей автомобилей, в медицине для создания протезов и имплантатов, а также в дизайне для создания архитектурных моделей и других предметов.

### **Список литературы**

1. 3DPrintMill: конвейерный 3D-принтер от Creality выходит на Kickstarter // 3D TODAY: сайт. – 2020 – URL: <https://3dtoday.ru/blogs/news3dtoday/3dprintmill-konveiernyi-3d-printer-ot-creality-vykhodit-na-kickstarter?ysclid=lp5k6y4by0890935776>
2. Creality 3DPrintMill / CR-30 // CREALITY: сайт. – URL: <https://creality-print.ru/creality-3dprintmill-3d-printer?ysclid=lp5kg6w846847125235>
3. Conveyor Belt 3D Printer: Complete Buyer's Guide 2023 // 3D SOURSED: сайт. – 2023 – URL: <https://www.3dsourced.com/3d-printers/conveyor-belt-3d-printer/>