

УДК 004.356.2

М.В. Годунов Р.Е. Перов

Российский государственный университет имени А. Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство.), г. Москва

ИССЛЕДОВАНИЕ НАДЕЖНОСТИ ПЕЧАТАЮЩИХ УЗЛОВ СТРУЙНЫХ ПРИНТЕРОВ

В данной статье рассмотрены конструктивные особенности печатающих узлов различных принтеров и МФУ, проанализированы результаты их тестирования

Ключевые слова: термоструйная печать; тестирование, печатающая головка.

R.E. Perov M.V. Godunov

Kosygin Russian State University, Moscow

RESEARCH OF RELIABILITY OF PRINTING UNITS OF INKJET PRINTERS

In this article, the design features of the printing units of various printers and MFPs are considered, and the results of their testing are analyzed.

Keywords: thermal jet printing; testing, print head.

В настоящее время не убывает потребность в печати на бумаге, будь то документ, чертеж или фото. И все также актуален вопрос ресурса устройств, которые и дают возможность в домашних условиях или в условиях небольшого офиса получить качественные отпечатки. На данный момент наиболее популярна и универсальна термическая струйная печать по нескольким причинам:

1. Устройства печати (принтеры и МФУ) с термоструйной технологией печати могут быть дешевле устройств с пьезоструйной и лазерной технологиями.

2. На данный момент эта технология позволяет печатать с разрешением вплоть до 9600 x 2400 точек на дюйм в отличие от пьезоструйной и лазерной технологии.

3. Технология является энергоэффективной, т.к. устройства потребляют в работе не более 50 Вт.

Технология основана на свойстве чернил увеличиваться в объёме при нагревании.

Нагревательный элемент в печатающей головке разогревает чернила (Рис.1 а). Температура чернил в соплах головки увеличивается и образуется пузырек (Рис.1 б).

Пузырек, увеличиваясь в объёме, выталкивает в сопла печатающей головки принтера микроскопические чернильные капли, которые формируют изображение на бумаге (Рис.1 в,г).

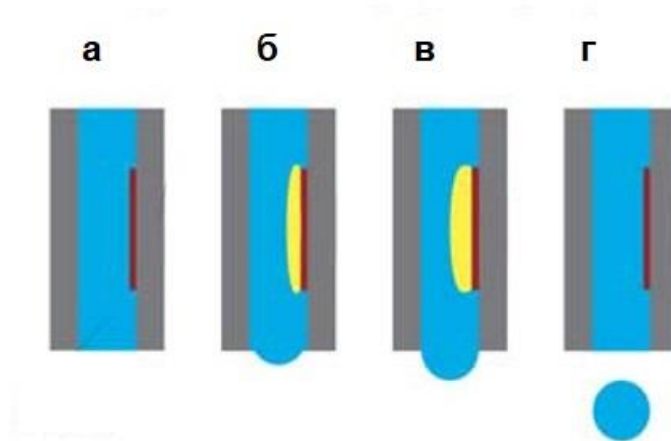


Рисунок 1 – Упрощенная схема устройства термоструйной печатающей головки

Недостатком термической струйной технологии печати является вероятность перегрева нагревательного элемента в дюзах головки и выхода его из строя, в результате печатающая головка становится неисправной. Перегрев происходит по причине того, что сам элемент является тонкопленочным резистором, который рассеивает тепло по жидким чернилам. В случае если чернила в головке отсутствуют или засохла, вероятность выхода из строя резистора резко увеличивается.

Также перегрев может произойти из-за непрерывной работы элемента, чрезмерной нагрузки. В таком случае нагревателю недостаточно отведения тепла чернилами, находящимися в камере.

Для снижения нагрузки на отдельную дюзу применяют такие методы как увеличение количества дюз в печатающей головке и уменьшение скорости печати. Таким образом в черном картридже принтера HP deskjet 5150 416 дюз (картридж С6656А (№56)), а в HP deskjet 6943 уже 672 дюза (картридж С8767НЕ (№130)). В обоих случаях печатающая головка находится снизу картриджа с чернилами. Сами картриджи очень похожи.

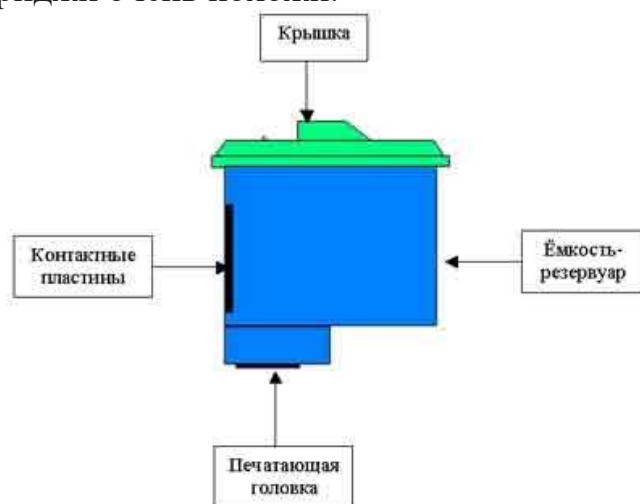


Рисунок 2 – Устройство струйного картриджа С6656А (№56)

Для удешевления производства таких картриджей со временем используются нагревательные элементы с меньшим ресурсом. Также такой

маркетинговый ход заставляет пользователей чаще покупать новые картриджи по причине быстрого выхода из строя старых. Например, печатающая головка картриджа С6656А (№56, может использоваться в принтере HP deskjet 5150, производства 2002-2004 г.) может выработать более 50 миллилитров черных пигментных чернил и напечатать более 1000 страниц с заполнением 5% (текст, графика) с учетом правильной дозаправки картриджа. На данный момент максимальное примерное количество страниц, отпечатанное таким картриджем: 2760. Печатающая головка вышла из строя. Такой результат сравним с результатом картриджа совмещенного с фотобарабаном лазерного принтера среднего ценового сегмента (например Canon LBP-2900).

Печатающая головка картриджа С8767HE (№130, может использоваться в принтере HP deskjet 6943, производства 2005-2007 г.) может выработать более 80 миллилитров черных пигментных чернил и напечатать более 2000 страниц с заполнением 5%. Максимальное количество страниц, которое удалось напечатать: 3250. Печатающая головка еще не вышла из строя, печать удовлетворительного качества.

В то же время головка картриджа F6V16A (№123, может использоваться в МФУ HP deskjet 2130, производства 2015-2020 г.) имеющая около 336 дюз, не вырабатывает в среднем и 10 миллилитров. Таким образом максимальное примерное количество страниц с 5% заполнением, которое было напечатано: 400-550. После этого печатающая головка выходит из строя.

При этом можно заметить, что нагрузка на отдельное сопло головки в случаях с HP deskjet 5150 и HP deskjet 2130 почти одинаковое.

Эксперимент, описанный выше, проходил в следующих условиях:

Печать на HP deskjet 5150, HP deskjet 6943 и HP deskjet 2130 производилась при стандартной для устройств скорости не более 200 страниц в день, через каждые напечатанные 20 страниц печатающие головки простаивали не менее 5 минут. Чернила использовались одинакового качества. Печатающая головка считается вышедшей из строя, если отпечатки перестают быть приемлемыми (появление полос при печати).

Таким образом можно подвести вывод о том, что ресурс печатающих узлов в устройствах вывода информации (принтер, МФУ) зависит от количества сопел печатающей головки, качества чернил, скорости заданной печати и нагрузки. Однако этот ресурс весьма ограничен особенно у более современных моделей.

Список литературы

1. Аванесов В.А. Работа с принтером hp designjet серии 500: учеб. Пособие В.А. Аванесов, Е.М. Москалева. - Ухта: УГТУ. - 2005. – С. 116–121
2. Kevin Bruce, Trudy Benjamin, Joe Torgerson. Fluid Ejection Device. Патент US20090244132A1.
3. Синдеев Ю.Г. Принтеры: Ремонт,обслуживание. - Ростов н/Д: Феникс. – 2001. – С. 58–81

Сведения об авторах

Перов Роман Евгеньевич – студент Российского государственного университета имени А. Н. Косыгина, email: roman4116@yandex.ru

Годунов Михаил Викторович – доцент, кандидат технических наук, преподаватель кафедры «Автоматика и промышленная электроника», Российский государственный университет имени А. Н. Косыгина, email: m_godunov59@mail.ru

About the authors

Perov Roman Evgenievich – student of the Kosygin Russian State University, email: roman4116@yandex.ru

Godunov Mikhail Viktorovich – Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Lecturer of the Department of Automation and Industrial Electronics of the Kosygin Russian State University, email: m_godunov59@mail.ru