

НЕГАТИВНИЙ ВПЛИВ ВИКОРИСТАННЯ ЛАЗЕРНИХ ПРИНТЕРІВ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

*Чехуніна Н.В., студ. (гр. КВ-43, ФПМ КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Полукаров Ю.О., доц., к.т.н. (каф. ОПЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

З розвитком сучасних технологій зростає роль комп'ютерної техніки у всіх сферах суспільства. Багато видів щоденної роботи частково або повністю автоматизовані та іноді не потребують жодного втручання людини.

Ксерокси і принтери – незамінні пристрої в сучасних офісах та на виробництві, з якими доводиться працювати щодня. Історія автоматизації друкарства пройшла етап від друкарських машинок до перших принтерів, що були винайдені у другій половині XX століття. Сучасні принтери мають зовсім інший принцип роботи, порівнюючи з матричними зразками цієї техніки. Нині використовуються струменеві, лазерні та світлодіодні принтери (список наведено у порядку зростання технологічності пристроїв). Звісно, така техніка має ряд очевидних переваг відносно ручного ведення документації. Однак, не всі знають про шкідливий вплив цього пристрою на здоров'я людини, а обізнаність щодо цього зменшує дію шкідливих факторів до мінімуму.

Особливу небезпеку становлять лазерні принтери, в яких використовується тонер – пігментований порошок, за допомогою якого формується вихідне зображення на папері. До моменту нагрівання, коли тонер фіксується лазером на папері, у навколишнє повітря потрапляють дрібні частки тонера, які в середньому складають 5-10 мкм. Але за результатами дослідження, проведеного Клівлендським технологічним університетом, деякі принтери викидають у повітря ультра маленькі частки діаметром до 0,1 мкм, які представляють найбільшу небезпеку, оскільки вони можуть проникати глибоко в легені [1,2]. В залежності від складу тонера це може викликати подразнення дихальних шляхів шкіри та очей, приступи бронхіальної астми, серцево-судинні захворювання. При вдиханні часток з повітрям, останні осідають на поверхні легень, потрапляють до серцево-судинної системи та майже не виводяться з організму людини. Інтенсивність викиду частинок залежить від тривалості роботи картриджа – при збільшенні часу роботи викид зменшується; та виду друкованого зображення – друк графічного матеріалу потребує більшої кількості тонера, порівняно з текстовими документами, що збільшує забрудненість повітря частками [1].

Речовини, що входять до складу тонера мають негативний вплив на здоров'я людини. Найбільш небезпечні речовини – співполімери стиролу та магнетит. Останній накопичується у мозку, викликаючи ураження нейронів та сприяють появі хвороб, пов'язаних з порушенням когнітивних функцій (хвороба Альцгеймера) [3]. Результатом потрапляння до організму парів співполімерів стиролу являється порушення роботи центральної нервової системи, печінки, ураження слизової оболонки очей та дихальних органів.

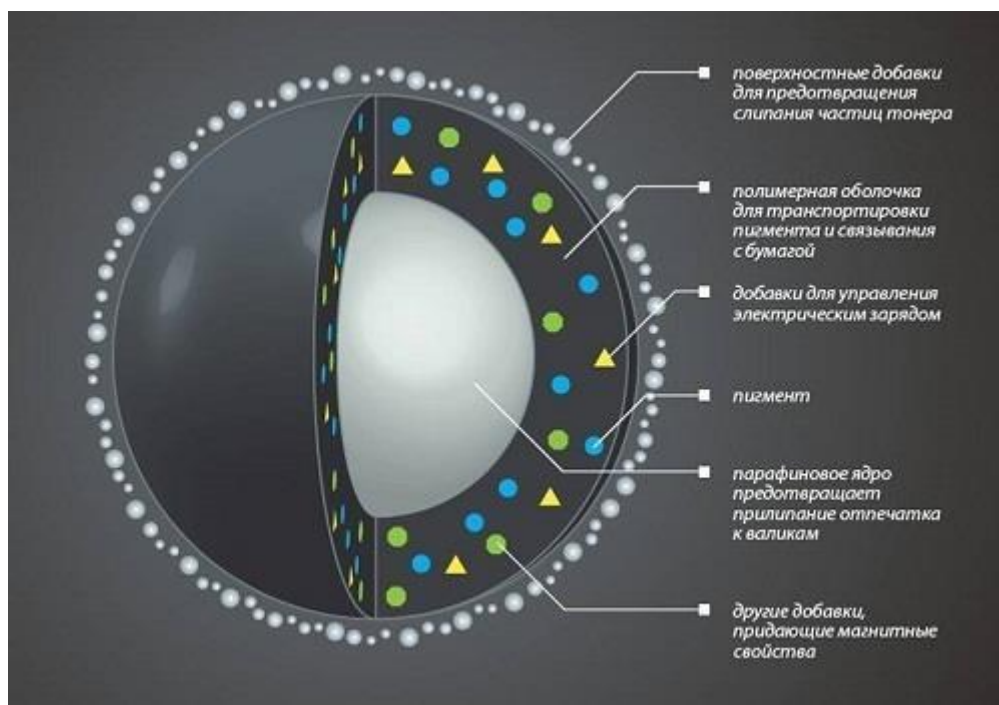


Рис. 1. Складові елементи гранул тонера [4]

Також слід зазначити, що більшість виробників принтерів не рекомендують самостійно заправляти картриджі пристроїв, оскільки це може нанести шкоду здоров'ю. Такий вид роботи потребує певних знань щодо техніки безпеки для унеможливлення значного розповсюдження та забруднення речовиною. Картридж, заправлений неправильним чином, призводить до збільшення викиду мілких часток тонера, а після 2-3 заправок його потрібно замінювати на новий.

Під час роботи лазерного принтера також виділяється озон. В більшості сучасних пристроїв озоновий фільтр відсутній. В середині принтера (в коронаторі) виникають коронні розряди, які іонізують кисень та азот. Виробники останнім часом відмовляються від цієї технології, замінюючи коронатор більш безпечними елементами, але інше джерело озону залишилося – сам лазерний промінь [5]. В результаті реакції цих речовин виникає озон. У невеликих концентраціях даний газ не спричиняє жодного негативного впливу на організм людини. Проте в погано провітрюваних приміщеннях і при інтенсивній роботі з копіювальними пристроями концентрація газу може перевищувати рекомендовані показники. Це спричиняє подразнення дихальних шляхів, легень та очей, оскільки озон високоактивна речовина в окисних хімічних реакціях.

Основними заходами створення безпечної роботи з принтерами є:

- розміщення копіювальної техніки в добре провітрюваних приміщеннях;
- дотримання інструкцій в паспорті пристрою щодо правильної роботи;
- проведення своєчасного технічного обслуговування принтера висококваліфікованими фахівцями;

- вибір моделі принтеру з оптимальними характеристиками щодо безпеки та з додатковими механізмами захисту;
- розміщення приладу повинне відповідати нормам санітарно-гігієнічних документів;
- використання антистатичного підлогового покриття;
- слід встановлювати принтер на максимальній відстані від робочого місця;
- уникати потрапляння пилу всередину приладу.

Недотримання даних вимог збільшує негативний вплив роботи принтера на організм людини.

Таким чином, має місце ціла низка шкідливих факторів впливу на здоров'я людини від використання лазерних принтерів: ураження дихальних шляхів та легень, слизових оболонок, шкіри, серцево-судинні хвороби тощо. Велика небезпека полягає в тому, що патологічні зміни в організмі виникають поступово, відразу помітити вплив неможливо. Саме тому більшість нехтують небезпекою. Зменшити дію шкідливих речовин можна лише дотримуючись правил безпечної роботи з копіювальною технікою.

Література

1. He C, Morawska L, Taplin L (2012). "Particle emission characteristics of office printers", Environ Sci Technol.
2. Study reveals the dangers of printer pollution [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.qut.edu.au/news/news?news-id=13495>.
3. Wilson, Clare (5 September 2016). "Air pollution is sending tiny magnetic particles into your brain", New Scientist.
4. Химический состав и физические свойства тонера [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.orgprint.com/wiki/lazernaja-pechat/sostav-i-svojstva-tonera>.
5. Чем светодиодная технология лучше лазерной? (и чем хуже) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://habrahabr.ru/company/nbz/blog/162207/>.