

ПРОБЛЕМА ТОКСИЧНОСТІ ЛАЗЕРНИХ ПРИНТЕРІВ

Мащенко А.Р.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Пронюк Г.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки

61166, Харків, пр. Науки, 14, тел. (057) 702-13-60

e-mail: anastasiia.mashchenko@nure.ua

In the given work was analyzed the dangers of using laser printers. The toxic effect of toner on humans has been studied. Suggested ways to reduce the harmful effect of laser printer toners.

У сучасному житті техніка для друку використовується всюди: на роботі та вдома. Майже дві третини з усіх принтерів, що використовуються, лазерні. Це обумовлено високою роздільною здатністю та швидкістю такого друку, відсутністю підвищеного шуму та малою собівартістю однієї копії. Проте такі принтери можуть стати загрозою для здоров'я людини. Це пов'язано з використанням токсичного тонера в них.

Виробники лазерних принтерів і копіїв постійно заявляють, що самостійна заправка картриджів тонером небажана, правильніше купувати щоразу новий картридж, заповнений тонером в заводських умовах. Зараз у країнах Євросоюзу заборонено викидати тонерні картриджі в звичайний сміттєвий ящик, тому там вже давно існує проблема утилізації таких картриджів. Вчені підраховали, що картридж із залишками тонера повністю розкладеться в землі тільки за 150-200 років.

Чому ж тонер є настільки шкідливою речовиною? У цю складну суміш входять такі складові:

- важкі метали (алюміній, залізо, марганець, срібло, кадмій, свінець, олово, нікель, хром, мідь, кобальт и стронцій);
- леткі органічні сполуки (стирол, бензол, толуол і фенол);
- оловоорганічні сполуки (DBT і ТБТ отрути Ultra);
- азобарвники.

Нікель, наприклад, викликає сильні алергічні реакції. Достатньо небезпечні й токсини DBT і ТБТ, вони подавляють імунну систему. Вміст оловоорганічних сполук в тонері картриджів Epson Developer Cartridge S050010 і Minolta / QMS Toner PagePro 8/1100 більше в 20 разів гранично допустимого значення. У цих тонерах містилися сліди отруйної речовини трибут і великі кількості дибутила, які згубно впливають на гормональну систему людини. Тонер Verbatim EP-22 містить бензолу 30 мг/кг. Така кількість цієї речовини в тонері може викликати онкологічні захворювання.

Частинки тонера мають розміри від 3 до 4 мікрон, тоді як звичайний побутовий пил має розмір від 30 до 80 мікрон.

Під час вдихання пилу організм розпізнає його як чужорідний

елемент, обробляє слизом і відкашлює.

Однак частки тонеру не розпізнаються і не виводяться організмом. Тому весь тонер, що потрапив в організм, осідає на бронхах, легенях, поступово зменшуючи загальну площу дихальних органів, що врешті-решт призводить до розвитку астми. Більш того, це обходиться не тільки астмою, але й силікозом – професійною хворобою шахтарів і склярів. Крім того тонер може викликати головну біль, кашель, підвищення температури, алергічні реакції, ангіну, бронхит, ринит, цистит та ін. У Німеччині затвердили вже 11 хвороб, причиною яких є тонер. Авжеж суттєве погіршення стану здоров'я людини може наступити при тривалій та постійній роботі з принтерами – через 15-30 років.

Також є не зовсім правильними твердження про те, що заправку картриджа тонером потрібно здійснювати в добре провітрюваному приміщенні. Протяги недопустимі під час роботи або заправки – тонер осяде скрізь: і на очах, і в роті, і в легенях. Однак, періодичне провітрювання офісного приміщення є доречним. Можна скористатися респіратором, але навіть військовий протигаз не може повністю втримати частинки тонера (тому що комірки протигазу мають розмір 7-8 мікрон, а фільтри не перешкоджають проходженню тонера, так як тонер є хімічно нейтральним і не абсорбується).

Зрозуміло, що відмовитися від використання принтерів є неможливим, тому для зниження ризиків необхідно дотримуватися деяких правил:

1. Необхідно розміщувати робоче місце подалі від оргтехніки.
2. Не рекомендується заправляти картриджі самостійно.
3. Варто купувати оригінальні картриджі, незважаючи на те, що вони коштують більше, але це зменшить ризики для здоров'я.
4. Необхідно проводити діагностику оргтехніки в сервісному центрі: своєчасне очищення дозволить знизити кількість отруйних речовин, що потрапляють у повітря.

Крім того, існує достатня кількість альтернативних принтерів, наприклад, на базі струменевого друку. Принцип роботи струменевого принтера полягає в тому, що через сопла на папір подаються рідкі чорнила, що зменшує хімічне забруднення робочої зони. Також широко відомими є гелеві принтери, які формують зображення з мікроскопічних крапель гелю, та твердочорнильні принтери, що створюють зображення шляхом розплавлення барвника на восковій основі. Останній вид пристроїв стає на першому місці, адже тверді барвники не розсипляться, як тонер, та не розіллються, як рідкі чорнила.

Література

1. Bob Gorman Ink Waste: The Environmental Impact of Printer Cartridges [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://energycentral.com/c/ec/ink-waste-environmental-impact-printer-cartridges>.