

**УДК 004.087.2**

**Владислав Кліщенко, бакалавр, студент**  
Національний технічний університет “КПІ ім. Ігоря Сікорського”

### **ФІЗИЧНЕ ЗНИЩЕННЯ МІКРОСХЕМИ ПАМ’ЯТІ**

У статті ставиться задача визначення можливості знищення запам’ятовуючих мікросхем твердотілого накопичувача, за допомогою термітної суміші, з метою унеможливлення зчитування з них інформації.

Ключеві слова: твердотілий накопичувач, термітна суміш, запам’ятовуючі мікросхеми.

### **Vladyslav Klishchenkov** **THE PHYSICAL DESTRUCTION OF MEMORY CHIPS**

The article concerns the problem of determining the possibility of destruction of memory chip solid state drive, using thermite, in order to prevent them from reading the information.

Keywords: solid state drive, thermite, storage chips.

У зв’язку з розвитком твердотілих накопичувачів (далі SSD) та їх перевагами у порівнянні з іншими запам’ятовуючими пристроями, а саме велика швидкість запису та зчитування (до 1ГБ/с), їх можливо використовувати для обробки інформації з обмеженим доступом.

Одним із способів збереження конфіденційності інформації є фізичне знищення носія інформації, до того як він потрапить до осіб без потрібного допуску до інформації. У разі SSDнакопичувача, достатньо знищити мікросхеми пам’яті. Їх швидке знищення можливо досягти за допомогою короткого впливу термічної реакцією з високою температурою протікання. Така реакція відбувається під час горіння термітною суміші.

Потрібна кількість теплоти для знищення мікросхеми пам’яті розраховується за формулою:

$$Q=Q_1+Q_2;$$

де  $Q_1$  –кількість теплоти потрібна для нагріву тіла до температури правління, $Q_2$ - кількість теплоти необхідної для плавлення тіла.

$$Q_1=m*c*(t_1-t_0);$$

де  $m$ - маса тіла,  $c$ - питома теплоємність (0.19 Дж/(кг·°C)), $t_0$ - стандартна температура мікросхеми (25-30 °C),  $t_1$ - температура правління мікросхеми (1300 °C) ;

$$Q_2=m*\lambda;$$

де  $m$ - маса тіла,  $c$ - питома теплота плавлення (164кДж/(кг)[2].

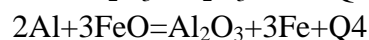
У стандартному SSDнакопичувачі встановлено 8-16 чипів NAND- пам’яті з наступними фізичними характеристиками: вага – 2-4г, розміри 1x2x0,2см(рис. 1)[2].



Рис. 1. SSDнакопичувач

Отже кількість потрібної теплоти достатньої для знищення мікросхеми пам'яті приблизно дорівнює  $Q=0.003*0.19*(1300-30)+0.003*164*10^3=429,12$  Дж = 0,118 ккал  
В якості термітної суміші пропонується використовувувати залізо-алюмінієву суміш .

В залежності від наявності того чи іншого оксиду заліза в окалині, можливі два рівняння термітних реакцій:



Теплові ефекти  $Q_3$ ,  $Q_4$  можуть бути визначені виходячи з закону Гесса, відповідно якому тепловий ефект реакції рівний сумі теплоти утворення реагентів та простих речовин [3]. Теплові ефекти рівні:  $Q_3=853.7$ кДж/моль=3,99кДж/кг,  $Q_4=859$ кДж/моль=3.19кДж/кг [3].

Отже для гарантованого знищення мікросхеми пам'яті буде достатньо 110-135г термітної суміші на основі оксиду заліза  $Fe_2O_3$ .

### Література

1. Дрица М. Е., Будберг П. Б., Бурханов Г. С., Дриц А. М., Пановко В. М. Свойства элементов. – Металлургия, 1985. – С. 672.
2. Верятин У.Д., Маширев В.П., Рябцев Н.Г., Тарасов В.И., Рогозкин Б.Д., Коробов И.В. Термодинамические свойства неорганических веществ. М.: Атомиздат, 1965. 466 с.