

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання лабораторних робіт з дисципліни
**“СИСТЕМНА ІНТЕГРАЦІЯ І ОПТИМІЗАЦІЯ ЗАСОБІВ
ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ”**
для бакалаврів спеціальності 123 «Комп’ютерна інженерія»
усіх форм навчання,
“Тестування жорсткого диску”

2020 р.

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Системна інтеграція і оптимізація засобів обчислювальної техніки” для бакалаврів спеціальності 123 «Комп’ютерна інженерія» усіх форм навчання. “Тестування жорсткого диску” /Укл. В.О. Рибін, О.В. Зелік. - Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020.- 38 с.

Укладачі: В.О. Рибін, ст. викладач,
О.В. Зелік, асистент

Рецензент: М.Ю. Тягунова, доцент, к.т.н.

Відповідальний
за випуск: О.В. Зелік, асистент

Затверджено
на засіданні кафедри
“Комп’ютерні системи
та мережі”

Протокол № 8 від 01 червня 2020

Рекомендовано до видання:
НМК факультету КНТ
Протокол № 8 від 03 червня 2020 р.

ЗМІСТ

1	Теоретичні відомості	5
1.1	Конструкція жорсткого диску	6
1.1.1	Гермоблок	6
1.1.2	Магнітна пластина твердого диска	7
1.1.3	Магнітні голівки твердого диска	8
1.1.4	Двигун привода дисків	9
1.1.5	Плата керування	11
1.2	Характеристики жорстких дисків	12
1.2.1	Інтерфейс	12
1.2.2	Ємність	12
1.2.3	Фізичний розмір (форм-фактор)	13
1.2.4	Швидкість обертання диска	13
1.2.5	Рівень шуму	13
1.2.6	Місткість буфера	14
2	Програмне забезпечення для роботи з жорсткими дисками ...	15
2.1	Вбудовані утиліти, що входять до складу ОС Windows	15
2.1.1	Визначення вільного місця на диску	16
2.1.2	Очистка диска	16
2.1.3	Перевірка диска	17
2.1.4	Дефрагментація диска	19
2.1.5	Відновлення системи	19
2.2	Утиліта CrystalDiskInfo	21
2.2.1	Установка програми CrystalDiskInfo	22
2.2.2	Перевірка диска	24
2.2.3	Загальний стан носія	24
2.2.4	Технологія S.M.A.R.T.	25
2.2.5	Налаштування Автозапуску	26
2.2.6	Налаштування повідомлень	27
2.3	HD Tune Pro	28
2.3.1	Вимірювання температури жорсткого диска	30
2.3.2	Перевірка швидкості читання і запису даних	31
2.3.3	Пошук помилок і пошкоджених секторів	31
2.3.4	Визначення місця, займаного папками на розділах диска	33
2.3.5	Видалення всіх віддалених даних з жорсткого диска	34

3 Завдання для лабораторної роботи	35
3.1 Тестування ЖД за допомогою програми HD Tune Pro	35
3.1.1 Тестування швидкості читання та запису даних	35
3.1.2 Пошук помилок роботи та пошкоджених секторів	35
3.1.3 Визначення місця зайнятого папками на розділах диска ..	35
3.1.4 Випадковий тест	36
3.1.5 Додаткові тести	36
3.2 Тестування ЖД за допомогою програми CrystalDiskMark	36
3.3 Тестування ЖД за допомогою утиліт ОС Windows	37
3.3.1 Визначити вільне місце на дисках	37
3.3.2 Перевірка ЖД	37
3.3.3 Дефрагментація диска	37
4 Контрольні питання	37
Перелік джерел посилань	38

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА «ТЕСТУВАННЯ ЖОРСТКОГО ДИСКУ»

Мета роботи: ознайомитися та навчитися працювати з утилітами для перевірки жорсткого диску на різновиди помилок та його працездатності.

1 ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Жорсткий диск, або жорсткий магнітний диск (або накопичувач на магнітних дисках, «вінчестер») - магнітний диск, основа якого виконана з твердого матеріалу.

На відміну від дискети, що виготовляється на основі гнучкого (лавсанового) магнітного диска, інформація у твердому магнітному диску записується шляхом намагнічування шару феромагнітного матеріалу (діоксиду заліза у минулому чи сплаву кобальту тепер), що нанесений на поверхні твердих (алюмінієвих, скляних або композитних) пластин у формі диска. У твердих магнітних дисках використовується одна або декілька пластин, встановлених на одному шпинделі (рис. 1.1). Голівки зчитування-запису у робочому режимі не торкаються поверхні пластин завдяки прошарку постійно набігаючого повітря, що утворюється біля поверхні дискових пластин при швидкому обертанні. Відстань між голівкою і робочою поверхнею дискової пластини становить декілька нанометрів, а відсутність механічного контакту забезпечує тривалий термін експлуатації пристрою. За відсутності обертання дисків головки знаходяться поблизу шпинделя або за межами диска у безпечній зоні, де унеможливується їх нештатний контакт з поверхнею дисків.

Також, на відміну від гнучких дисків, у твердих магнітних дисках носій інформації (магнітний диск) сполучений в єдиний пристрій з іншими вузлами нагромаджувача (засобами запису і зчитування, приводом та блоком електроніки). Такий твердий диск переважно використовуються як стаціонарний (незнімний) носій інформації.

1.1 Конструкція жорсткого диску

Існує багато типів твердих дисків, але всі вони складаються з одних і тих же вузлів із спільним принципом роботи (рис. 1.1). Основні елементи конструкції наступні:

- пластини магнітних дисків на спільному шпинделі;
- голівки читання/запису;
- механізм привода голівок (коромисло із сервоприводом);
- двигун привода дисків;
- друкована плата з електричними схемами керування;
- кабелі і гнізда роз'ємів кабелів живлення і передачі даних;
- елементи конфігурування (перемички і перемикачі).



Рисунок 1.1 – Структура жорсткого диску

Диски, двигун приво­ду дисків, голівки і механізм приво­ду голівок зазвичай поміщаються в герметичному корпусі, що має назву «гермоблок» або «блок голівок і дисків» (англ. HDA - Head Disk Assembly). Інші вузли, що не входять у гермоблок (друкована плата керування, лицева панель, елементи конфігурування тощо), є знімними і поміщаються ззовні гермоблока.

1.1.1 Гермоблок

Більшу частину конструкції твердого диска займає цільний металевий корпус, що захищає магнітні пластини і точну механіку від впливів навколишнього середовища (рис.1.2). Гермоблок - це герметична область пристрою, захищена від пилу та інших дрібних частинок. Гермоблок необхідний, оскільки, навіть дуже дрібна частинка, якщо вона потрапить у вузький зазор між голівкою й поверхнею диска, може пошкодити чутливий магнітний шар і вивести з ладу твердий диск. Також корпус захищає нагромаджувач від

електромагнітних перешкод, тобто відіграє роль екрана. Внутрішній простір гермоблока заповнений звичайним, але повністю очищеним від пилу повітрям. Ним не заповнюють гермоблок спеціально, просто складання здійснюється в приміщенні, де на один кубічний метр повітря припадає менше ста частинок пилу. Однак незважаючи на назву, гермоблок не зовсім герметичний. Для вирівнювання його внутрішнього тиску з атмосферним, у корпусі робиться отвір, який закритий щільним фільтром пилу. У процесі роботи, пластини обертаються, створюючи потік циркуляції повітря. Цей потік проходить крізь ще один фільтр, який забезпечує додаткове очищення.

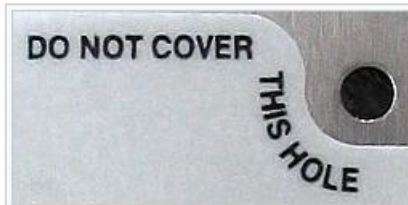


Рисунок 1.2 – Гермоблок жорсткого диска

1.1.2 Магнітна пластина твердого диска

Магнітна пластина переважно виготовляється з легких сплавів на основі алюмінію (рис. 1.3). Є моделі, в яких пластини виготовлені з кераміки чи спеціального скла. На поверхню пластин, в незалежності від їх складу, для надання магнітних властивостей, наноситься методом вакуумного напилення шар кобальту. Структура магнітного покриття містить велику кількість мікроскопічних областей, що називають доменами. У процесі запису, магнітна голівка створює зовнішнє магнітне поле, яке, впливаючи на домен, змінює вектор його намагніченості. Після того, як зовнішнє поле зникає, на поверхні диска утворюються зони залишкової намагніченості. Саме за таким принципом і здійснюється запис і зберігання інформації на магнітних дисках. Процес зчитування відбувається наступним чином: в магнітній голівці, коли вона опиняється навпроти ділянки залишкової намагніченості, індуктується електрорушійна сила (у перших конструкціях) або змінюється електричний опір (у нових конструкціях), що і дозволяє зчитувати інформацію. Кількість пластин в нагромаджувачі може бути різною, у кожній пластині є дві робочі

поверхні, але в певних моделях використовуватись може тільки одна. (непарна кількість головок).



Рисунок 1.3 – Стос магнітних пластин твердого диску

1.1.3 Магнітні голівки твердого диска

Магнітна голівка має досить складну будову і містить мікроскопічні елементи, виготовлення яких здійснюється методами фотолітографії. Для різних моделей твердих дисків кількість магнітних голівок може бути від 1 до 8. Встановлення, а також утримання голівки на магнітній доріжці забезпечує електромагнітна система позиціонування (рис.1.4). Існує багато конструкцій механізмів привода голівок, але їх можна розділити на два основних типи:

- з кроковим двигуном;
- з рухомою котушкою.

Характеристики цього привода багато у чому визначають швидкодію і надійність нагромаджувача, вірогідність зчитування даних, його температурну стабільність, чутливість до вибору робочого положення і вібрацій. Слід зазначити, що диски із приводами на основі крокових двигунів є менш надійними, ніж пристрої із приводами від рухомих котушок.

Для здійснення запису даних використовується індуктивна голівка. Записувана інформація перетворюється голівкою у змінне магнітне поле. Цим полем намагнічується ділянка магнітного диска. Недоліком індуктивної голівки є те, що вона не підходить для читання інформації через залежність амплітуди сигналу зчитування від швидкості переміщення магнітного покриття та суттєвий вплив

магнітних шумів. З цієї причини, для читання інформації застосовуються магніторезистивні голівки типів MRH (Magneto-Resistive) або GMR (GiantMagneto-Resistive). Подібні голівки являють собою резистор, що змінює свій опір залежно від напруженості магнітного поля. Головна перевага полягає в тому, що амплітуда практично не залежить від швидкості зміни магнітного поля. Використання магніторезистивних голівок дозволяє збільшити надійність зчитування інформації, а також збільшити граничну щільність запису.

До моменту «зльоту» на повітряній подушці, голівки труться об поверхню пластин в спеціально відведеній ділянці диска, званому «паркувальна зона». У процесі роботи магнітні голівки знаходяться на відстані в частки мікрона від поверхні магнітних пластин. Після вимкнення живлення контролер твердого диска проводить автоматичне паркування голівок.



Рисунок 1.4 – Блок магнітних голівок із системою позиціювання

1.1.4 Двигун привода дисків

Стабільне обертання пластин змонтованих на осі (шпинделі) забезпечує шпиндельний трифазний двигун. Усередині двигуна містяться три обмотки, які включені зіркою з відведенням посередині. Ротор являє собою постійний секційний магніт. Щоб забезпечити малі биття на високих обертах, в сучасних твердих дисках використовуються гідродинамічні підшипники.

Шпиндельний двигун запускається тільки після повної внутрішньої діагностики пристрою. Спочатку двигун розкручується у

форсованому режимі, не аналізуючи швидкість обертання магнітних дисків. Для забезпечення цього етапу роботи, блок живлення комп'ютера повинен мати запас пікової потужності. Після того, як магнітні голівки виводяться із зони паркування, швидкість обертання дисків стає контрольованою. Вона управляється за сигналом серворозмітки, яка була записана на диск у процесі його виготовлення. Електроніка твердого диска виділяє сервомітки (вони знаходяться між секторами) із загального потоку даних і по них стабілізує швидкість обертання пластин. Стабільність обертання вкрай важлива для якості зчитування особливо для дисків з високою щільністю запису.

По суті, швидкість обертання пластин є однією з найважливіших характеристик продуктивності твердого диска. Чим вища швидкість, тим меншим є час, необхідний для пошуку інформації, і тим більша швидкість читання і запису інформації. У сучасних пристроях швидкість обертання пластин в нагромаджувачах з інтерфейсами PATA і SATA становить від 4200 до 10000 обертів на хвилину. У дорогих серверних системах з інтерфейсом SCSI (SAS), вона може досягати 15000 об/хв. Однак подальше збільшення швидкостей обертання обмежується тим, що підвищується робоча температура дисків, а це негативно позначається на магнітному шарі. Також для швидкісних моделей потрібні якісніші підшипники, а їх виготовлення збільшує кінцеву вартість твердих дисків.



Рисунок 1.5 – Електродвигун шпинделя магнітних пластин

1.1.5 Плата керування

Плата керування твердого диска - вузькоспеціалізований комп'ютер (рис.1.6), призначенням якого є обмін інформацією з базовою платою комп'ютера і управління внутрішніми процесами, що відбуваються у твердому диску (керування шпиндельним двигуном та приводом голівок).

Найбільша мікросхема на платі — *центральний процесор*. Це спеціалізований, цифро-аналоговий процесор, який займається обробкою як цифрової інформації, що надходить з комп'ютера, так і аналогової інформації, що надходить з блоку магнітних голівок.

Другим важливим компонентом (нижче процесора на зображенні) є мікросхема оперативної пам'яті — це *кеш-пам'ять* місткістю 8...64МБ, що необхідна для буферизації обміну даними між диском і платою керування диска.

Третім важливим компонентом є *драйвер двигуна*. Призначення даної мікросхеми - запуск і зупинка шпиндельного двигуна, контроль швидкості його обертання, керування сервоприводом і у деяких дисках, формування напруги живлення окремих компонентів та вузлів.

Наступний важливий компонент на платі керування — *постійний запам'ятовувач (ПЗП)*, в даному випадку його мікросхема розташована у лівому нижньому куті плати (має по 4 ніжки з кожної з двох сторін). У цій мікросхемі знаходиться базова програма («прошивка») і стартова адаптивна інформація, необхідна для успішного запуску і ініціалізації твердого диска. Основний же програмний код знаходиться на магнітних пластинах носія у так званій службовій зоні. Останнім часом, на сучасних твердих дисках така мікросхема відсутня, її вміст тепер зберігається в центральному процесорі та міцно пов'язаний з вмістом службової інформації, іншими словами, це унеможливує ремонт твердого диска методом заміни плати керування.



Рисунок 1.6 – Плата керування твердого диску

1.2 Характеристики жорстких дисків

1.2.1 Інтерфейс

Це набір, що складається з ліній зв'язку, сигналів, що посиляють по цих лініях, технічних засобів (контролерів), що підтримують ці лінії, і правил обміну (протоколів). Сучасні тверді диски можуть мати інтерфейси:

- ATA (AT Attachment, він же IDE — Integrated Drive Electronic, він же Parallel ATA), (EIDE);
- Serial ATA;
- SCSI (Small Computer System Interface);
- SAS;
- FireWire;
- USB;
- SDIOi;
- Fibre Channel.

1.2.2 Ємність

Кількість даних, які можуть зберігатися нагромаджувачем. Ємність сучасних твердих дисків з форм-фактором 3,5" сягає 8 ТБ, і навіть 10 Тб. На відміну від прийнятої в інформатиці системі префіксів для обсягів інформації, що позначають величину, кратну 1024, виробниками твердих дисків використовуються величини,

кратні 1000. Так, наприклад, ємність твердого диска, маркованого як «2 ТБ», насправді становить приблизно 1,82 Терабайт. ($2 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000 / 1024 / 1024 / 1024 / 1024 = \sim 1.82$).

1.2.3 Фізичний розмір (форм-фактор)

Майже всі сучасні нагромаджувачі для персональних комп'ютерів і серверів мають розмір (ширину) 3,5, або 2,5 дюйма. Останні частіше застосовують у ноутбуках. Інші, менш поширені формати - 1,8 дюйма, 1,3 дюйма і 0,85 дюйма.

Практично всі сучасні тверді диски для персональних комп'ютерів та серверів мають ширину або 3,5, або 2,5 дюйма - під розмір стандартних кріплень для них відповідно в настільних комп'ютерах і ноутбуках. Також знайшли застосування формати 1,8"; 1,3"; 1" і 0,85".

1.2.4 Швидкість обертання диска

Кількість обертів шпинделя за хвилину. Від цього параметра значною мірою залежать час доступу й швидкість передавання даних. Збільшенню швидкості обертання шпинделя у твердих дисках для ноутбуків перешкоджає гіроскопічний ефект, впливом якого можна знехтувати у стаціонарно встановлених комп'ютерах.

1.2.5 Рівень шуму

Шум, що виникає під час роботи пристрою вимірюється в двох режимах - під час простою (шум двигуна обертання) і під час активного навантаження (шум двигуна + шум голівок). Вказується в децибелах, інколи в Белах (=10дБ). Тихими накопичувачами вважаються пристрої з рівнем шуму близько 26 децибел і нижче.

Шум складається з шуму обертання шпинделя (в тому числі аеродинамічного) і шуму позиціонування.

Для зниження шуму від твердих дисків застосовують такі методи:

- програмний, за допомогою системи, вбудованої в більшість сучасних дисків. Перемикання твердого диска у малозумний режим

призводить до зниження продуктивності в середньому на 5-25 %, але робить шум під час роботи практично нечутним;

– використання шумопоглинальних пристроїв, закріплення дисків на гумових або силіконових шайбах або навіть повна заміна кріплення на гнучку підвіску.

1.2.6 Місткість буфера

Розмір проміжної пам'яті (кеш-пам'яті), що призначена для згладжування різниці швидкостей читання/запису і передавання даних через інтерфейс.

Кеш — особлива швидкісна пам'ять або частина оперативної пам'яті, де зберігаються копії часто використовуваних даних. Забезпечує до них швидкий доступ. Кеш пам'ять зберігає вміст і адресу даних, до яких часто звертається процесор. Під час чергового звертання процесора до адреси пам'яті, перевіряється наявність цієї адреси у кеші. Якщо відповідні дані наявні, вони передаються процесору з кешу. Це дозволяє скоротити тривалість обміну, оскільки швидкодія кешу більша за швидкодію звичайної пам'яті. Вибір даних зі звичайної (повільнішої) пам'яті здійснюється лише тоді, коли потрібні процесору дані в кеші відсутні.

В окремих обчислювальних системах одночасно може використовуватись декілька кешів різного функціонального призначення, в тому числі:

- кеш даних - виконує буферизації всіх запитів процесора до ОП;

- кеш команд - зберігає наперед вибрані команди процесора, що з великою ймовірністю будуть виконані наступними;

- буфер швидкої переадресації - забезпечує зберігання елементів таблиць сегментів та сторінок для перетворення (трансляції) віртуальних адрес в фізичні без звернення до ОП.

Більшість сучасних мікропроцесорів для комп'ютерів і серверів мають як мінімум три незалежних кеші: кеш інструкцій для прискорення завантаження машинного коду, кеш даних для прискорення читання і запису даних і буфер асоціативної трансляції (TLB) для прискорення трансляції віртуальних (математичних) адрес у

фізичні, як для інструкцій, так і для даних. Кеш даних часто реалізується у вигляді багаторівневого кешу (L1, L2, L3).

Збільшення розміру кеш-пам'яті позитивно впливає на продуктивність майже всіх додатків

Багаторівневі кеші зазвичай працюють у послідовності від менших кешів до великих. Спочатку відбувається перевірка найменшого та найшвидшого кеша першого рівня (L1), у разі попадання процесор продовжує роботу на високій швидкості. Якщо менший кеш дав промах, перевіряється наступний, трохи більший і більш повільний кеш другого рівня (L2), і так далі, поки не відбудеться запит до основного ОЗП.

2 ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ РОБОТИ З ЖОРСТКИМИ ДИСКАМИ

Жорсткий диск — один з найуразливіших компонентів комп'ютера. Вихід його з ладу часто призводить до втрати даних. Щобільше ви працюєте за комп'ютером, то більше жорсткий диск загромождується файлами. Крім того, на поверхні будь-якого жорсткого диска можуть виникати дефекти внаслідок випадкового удару, стрибків струму в електричній мережі або просто вичерпування ресурсу надійної роботи пристрою. Отже, жорсткий диск потребує догляду, який здійснюють за допомогою спеціальних утиліт.

Утиліти це спеціалізовані програми, що підтримують роботу здатність комп'ютера та підвищують його продуктивність, надають користувачеві додаткові послуги щодо обслуговування дисків і файлової системи: форматування дисків, забезпечення збереження інформації, створення і відновлення архівів, захист від комп'ютерних вірусів тощо.

2.1 Вбудовані утиліти, що входять до складу ОС Windows

Команди виклику утиліт, які входять до складу ОС Windows, розміщено в **Головному меню ОС** в під меню **Все програми - Стандартні-Службові**.

За допомогою цих команд можна проводити перевірку дисків, дефрагментацію, відновлення системи, очистку дисків, форматування дисків.

2.1.1 Визначення вільного місця на диску

Якщо комп'ютер інтенсивно використовують, на його жорстких дисках поступово накопичується багато файлів, які вже непотрібні для роботи: тимчасові файли операційної системи та браузера, файли, видалені у **Корзину**, тощо. Згодом їх стає так багато, що вони заважають нормальному функціонуванню системи. Щоб дізнатися, скільки на поточний момент залишилося вільного місця на жорсткому диску, слід відкрити вікно **Мій комп'ютер**, в контекстному меню диска вибрати команду **Властивості**. У вікні властивостей диска у вкладці **Загальні** відобразиться кругова діаграма, де синім кольором буде позначено простір, зайнятий на диску даними, а бузковим — вільний простір (рис.2.1).

Також можна дізнатися, яку файлову систему встановлено на диску (FAT чи NTFS), а також тип диска (локальний, мережний, оптичний дисковод тощо).

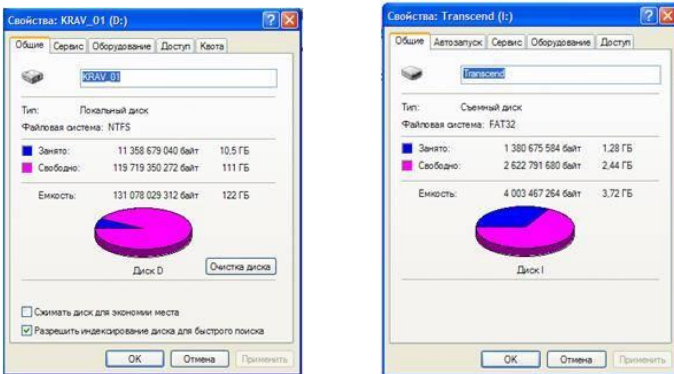


Рисунок 2.1 – Властивості дисків

2.1.2 Очистка диска

Програма **Очистка диска** дозволяє знайти непотрібні файли і видалити їх, щоб звільнити місце на жорсткому диску. Її вікно періодично з'являється на екрані, коли не вистачає вільного місця на жорсткому диску. Її запускають кнопкою **Очистка диска** на вкладці **Загальні**. У вікні, що відкривається після цього, відображується перебіг підготовки до операції. Згодом буде виведено діалогове вікно

Очистка диска, де у списку видалити файли слід встановити прапорці біля папок, звідки потрібно видалити файли (рис. 2.2). Вміст деяких папок можна переглянути, виділивши потрібний рядок і клацнувши кнопку *Переглянути файли*.

Вибравши об'єкти для видалення слід підтвердити операцію, натиснувши *ОК*. Якщо звільненого місця на диску все одно недостатньо, можна також скористатися кнопками вкладки *Додатково* діалогового вікна *Очистка диска*

Вони призначені для видалення зайвих компонентів Windows XP, невикористовуваних програм і контрольних точок відновлення системи.

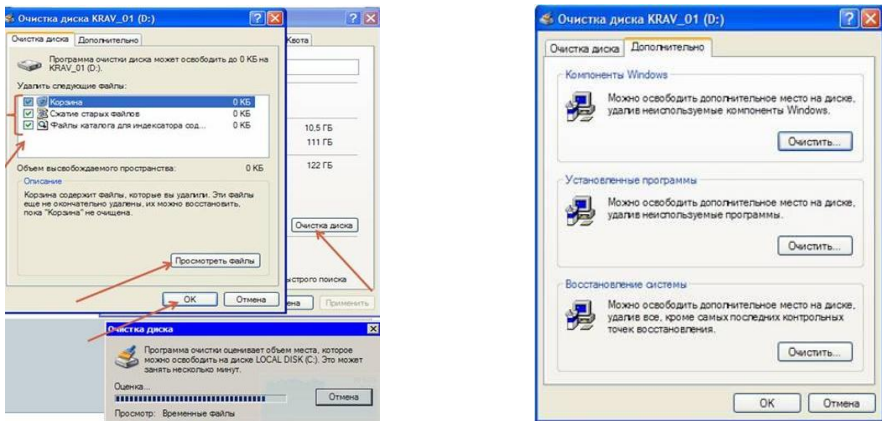


Рисунок 2.2 – Очистка диску

2.1.3 Перевірка диска

Програма *Перевірка диска* шукає і виправляє помилки в файловій системі або окремих файлах, шукає і виправляє помилки в таблиці розміщення файлів, в довгих іменах файлів, а також усуває помилки, що пов'язані з втраченими кластерами.

Під час роботи жорсткого диска можуть виникати різні помилки та несправності. Наприклад, інколи залишаються ярлики, що вказують на видалений файл, або фізично пошкоджуються деякі сектори на диску. Більшу частину подібних помилок можна усунути за допомогою програми перевірки диска (рис. 2.3). Ця утиліта видалляє

ярлики, що не вказують на жоден об'єкт, а також позначає пошкоджені сектори як такі, що їх не можна використовувати, та намагається скопіювати дані з них у цілі сектори. Програму запускає контекстне меню диску-*Властивості*-вкладка *Сервіс*- *Виконати перевірку*. Після запуску буде відкрито вікно Перевірка диска у якому, слід задати параметри перевірки за допомогою таких прапорців:

- автоматично виправляти помилки файлової системи — якщо прапорець встановлено, утиліта автоматично виправляє всі виявлені помилки файлової системи, а якщо знято, лише повідомляє про них, але не виправляє;
- перевіряти й намагатися відновити пошкоджені сектори — якщо прапорець встановлено, утиліта ретельно перевіряє весь диск, знаходить ушкоджені сектори та намагається відновити ще не повністю втрачену інформацію, автоматично виправляючи помилки файлової системи.

Установивши прапорці, натискають *Запуск*, щоб розпочати процес перевірки диска. Після виконання операції буде виведено звіт про отримані результати (якщо помилки знайдено) або лише повідомлення про завершення перевірки.

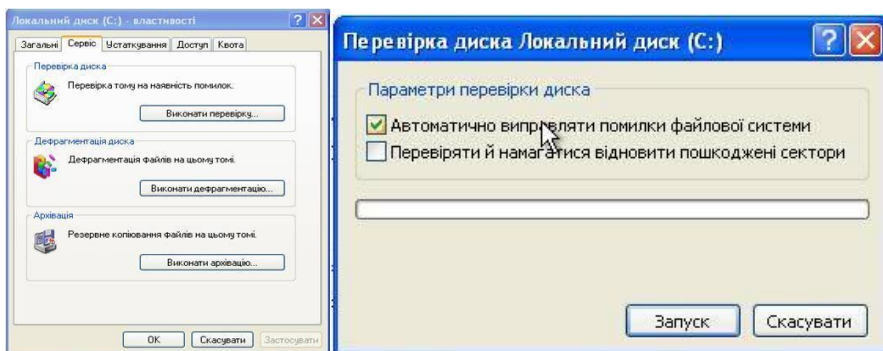


Рисунок 2.3 – Перевірка диска

2.1.4 Дефрагментація диска

Мета програми – прибрати фрагментацію файлів на диску, впорядкувати розташування файлів і вільного простору з тим, щоб підвищити швидкість запуску програм і читання даних (рис.2.4).

Фрагментація файлів відбувається після видалення старих і записування нових. Новий файл може не вміститися на тому місці, де розташовувався видалений, і буде записаний на розташованих у різних місцях декількох блоках кластерів, що збільшить час зчитування. Аналогічно після видалення декількох файлів, розташованих у різних місцях, новий файл може не поміститися в одному місці і буде розміщений у двох або більше несуміжних блоках кластерів.

Фрагментація диска відбувається по мірі зростання кількості видалених і знову записаних файлів на диску. Вона подовжує шлях переміщення голівок вводу-виводу жорсткого диска і може збільшити час зчитування і запису файла на диск.

Програма дефрагментації диска переміщає всі файли до початку диска після зарезервованої для системних файлів ділянки і розташовує підряд фрагменти одного файла.

Можна переглянути звіт про дефрагментацію, у якому будуть наведені свідчення про розміри тому, кластера, відсоток вільного місця. Перед тим як виконати дефрагментацію диска, натисніть кнопку *Аналіз*, щоб знати, чи потрібно затратити час на цю операцію. Не підлягають дефрагментації компакт-диски, мережні диски та стиснуті диски, формат яких Windows не підтримує.

При натисканні кнопки *Пауза* в процесі дефрагментації ми тимчасово призупиняємо процес.

2.1.5 Відновлення системи

Відновлення системи дає можливість повернути системні файли комп'ютера до одного з попередніх станів. У такий спосіб можна скасувати зміни, внесені до системи комп'ютера, без впливу на особисті файли, наприклад електронну пошту, документи або фотографії.

Іноді інсталяція програми або драйвера може призвести до несподіваних змін у комп'ютері або непередбачених дій Windows.

Зазвичай видалення програми або драйвера виправляє неполадку. Якщо після видалення неполадка залишилась, можна спробувати повернути систему комп'ютера до стану, коли все працювало належним чином.

Відновлення системи використовує функцію захисту системи для регулярного створення та збереження на комп'ютері контрольних точок відновлення. Ці контрольні точки відновлення містять відомості про настройки реєстру та інші відомості про систему, які використовує система Windows. Точки відновлення можна також створювати вручну.

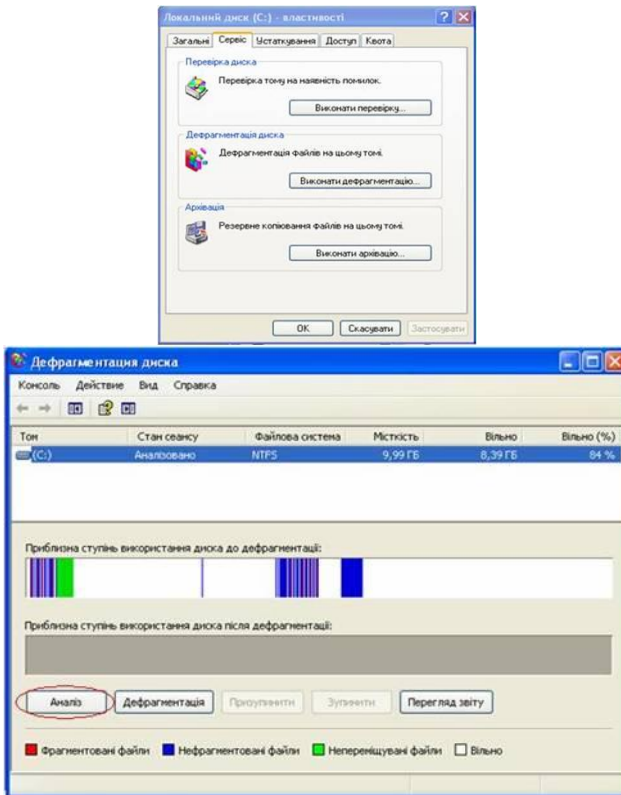


Рисунок 2.4 – Дефрагментація диска

Відновлення системи не призначене для резервного копіювання особистих файлів, тому з його допомогою не можна відновити видалені або пошкоджені особисті файли. Слід регулярно здійснювати резервне копіювання особистих файлів і важливих даних за допомогою програми резервного копіювання.

Відкрийте засіб відновлення системи (рис. 2.5). Для цього натисніть кнопку *Пуск - Всі програми – Стандартні-Системні інструменти - Відновлення системи*. Якщо потрібно, введіть пароль адміністратора або надайте підтвердження.

Перш ніж запустити засіб *Відновлення системи*, збережіть зміни у відкритих файлах і закрийте всі програми. Під час відновлення системи комп'ютер буде перезавантажено.

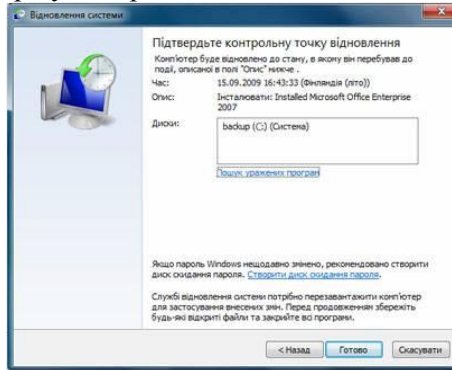


Рисунок 2.5 – Відновлення системи

2.2 Утиліта CrystalDiskInfo

CrystalDiskInfo — утиліта для перевірки жорстких дисків ПК, що підтримують технологію S.M.A.R.T. За її допомоги користувач може провести моніторинг жорстких дисків і отримати загальну оцінку їх стану. Підтримка зовнішніх жорстких дисків і багаті можливості дозволяють CrystalDiskInfo називатися однією з кращих програм у своїй категорії.

CrystalDiskInfo відображає детальну інформацію про жорсткі диски (версію прошивки, серійний номер, стандарт, інтерфейс, загальний час роботи і т.і.), а також виводить параметри системи самодіагностики SMART (помилки читання, продуктивність,

запуски/зупинки шпинделя, час пошуку доріжки, кількість циклів увімкнення-вимкнення, помилки секторів і т.і.).

Основні можливості CrystalDiskInfo:

- перегляд апаратних характеристик і відомостей про поточні режими;
- моніторинг температури та інших даних системи самодіагностики S.M.A.R.T.;
- керування налаштуваннями шум/швидкодія;
- можливість скидання лічильників збійних секторів;
- відображення температури дисків в треї;
- графік зміни температури;
- підтримка зовнішніх жорстких дисків.

2.2.1 Установка програми CrystalDiskInfo

Спочатку потрібно встановити програму **CrystalDiskInfo**, для цього зайти по локальній мережі до комп'ютера який є сервером та скопіювати програму на робочу станцію. Почати розпаковку програми натиснувши інсталяційний файл.

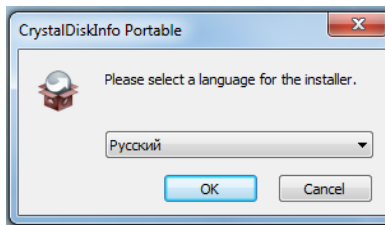


Рисунок 2.6 – Початок встановлення програми

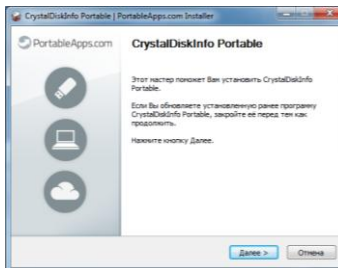


Рисунок 2.7 – Наступний крок встановлення програми

Далі треба обрати місце встановлення у папку за допомогою натискання кнопки «Обзор» або програма буде встановлення за замовченням

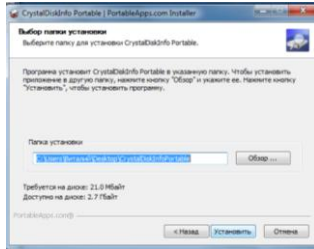


Рисунок 2.8 – Крок обрання місця встановлення програми

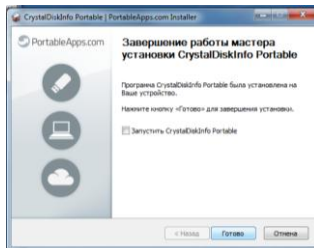


Рисунок 2.9 – Завершення процесу встановлення програми

При завантаженні програми із встановленого місця на екрані з'явиться наступна картинка:



Рисунок 2.10 – Автоматичне завантаження картинка при включенні програми CrystalDiskInfo

2.2.2 Перевірка диска

При запуску, програма автоматично сканує стан носіїв і видає результат на екран (рис. 2.10). При бажанні, можна пересканувати диск. Для цього натискаємо *Сервис – Пересканировать* або натиснути F6.

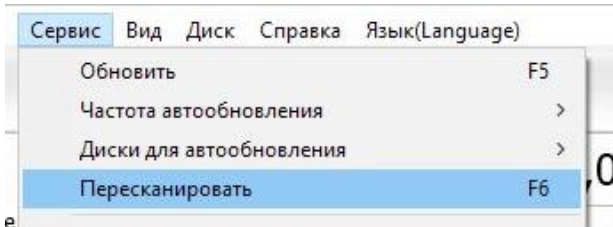


Рисунок 2.11 – Пересканування диска

2.2.3 Загальний стан носія

Після запуску відкриється головне вікно програми, в якому ми відразу побачимо результуюче стан диска і його температуру (рис. 2.12).



Рисунок 2.12 – Загальний стан диска

Якщо з диском виявлені проблеми, стан буде «Тривога». Для з'ясування причин проблеми необхідно вивчити стан S.M.A.R.T.

Якщо встановлено кілька дисків, ми можемо перемикатися між ними (рис. 2.13) за допомогою панелі швидкого перемикання (1), пункту меню «Диск» (2) або бічних стрілок (3):

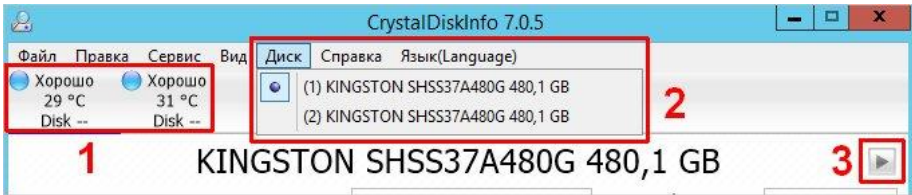


Рисунок 2.13 – Обрання кількості дисків на перевірку

2.2.4 Технологія S.M.A.R.T.

S.M.A.R.T. - технологія, за допомогою якої можна дізнатися технічний стан HDD або SSD, розшифровується як **Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology**, перекладається - технологія самоконтролю, аналізу та звітності. Потрібна для загального розуміння стану носія, що може допомогти в «передбаченні» можливого виходу з ладу останнього.

Дана інформація також з'являється в основному вікні програми, під загальним станом (рис. 2.14).

	ID	Атрибут	Текущее	Наихуд...	Порог	Raw-значения
●	01	Ошибки чтения (raw)	110	110	50	00000002413D49
●	05	Забракованные сектора	100	100	3	00000000000000
●	09	Часы работы	75	75	0	36D7B0000056B8
●	0C	Включений/отключений	88	88	0	00000000003008
●	AB	Программные ошибки	0	0	0	00000000000000
●	AC	Ошибки стирания	0	0	0	00000000000000
●	AE	Неожиданные сбои питания	0	0	0	0000000000002C
●	B1	Дельта диапазона износа	0	0	0	00000000000005
●	B5	Программные сбои	0	0	0	00000000000000
●	B6	Сбои стирания	0	0	0	00000000000000
●	BB	Неисправимые ошибки	100	100	0	00000000000000
●	C2	Температура	30	30	0	00001E001E001E
●	C3	ЕСС-исправления на лету	120	120	0	00000002413D49
●	C4	События перераспределения	100	100	3	00000000000000
●	C9	Неисправимые программные ошиб...	120	120	0	00000002413D49
●	CC	Программные ЕСС-исправления	120	120	0	00000002413D49
●	E6	Кривая надёжности	100	100	0	00000000000064
●	E7	Оставший ресурс SSD	96	96	10	00000000000000

Рисунок 2.14 – Показник S.M.A.R.T. – технології

Значення полів:

- **ID** — номер атрибуту в 16-нім вигляді;
- **атрибут** — назва SMART-тесту;
- **текущее** — значення, яке видає тест в даний момент;
- **наихудшее** — крайнє значення, до якого опускався (піднімався) показник коли небудь;
- **порог** — якщо до нього дійде поточне значення, це буде говорити про поганий стан носія і необхідності його заміни;
- **RAW-значення** - поточне значення атрибута в шістнадцятковому вигляді.

Так як в більшості випадків інформація за даними атрибутам зустрічаються на англійській мові, програма дозволяє відобразити S.M.A.R.T. англійською (при цьому основна мова можна залишити російським). Для цього натискаємо **Язык(Language)** - **S.M.A.R.T. по-английски** (рис. 2.15).

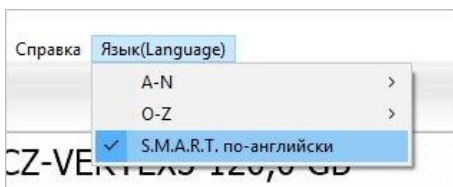


Рисунок 2.15 – Обрання мови для S.M.A.R.T

У разі тривоги, дуже часто S.M.A.R.T видає попередження 05 Переназначенные сектора (або 05 Reallocated Sector Count/05 Забраковані сектора/05 Нестабільні сектора) - це означає, що були знайдені биті сектора, дані яких були відправлені в резервні блоки. Як правило, це тимчасове рішення, тому що не намагнічені області будуть розповзатися по диску. В даному випадку, краще всього скопіювати дані на змінний носій і замінити диск.

2.2.5 Налаштування Автозапуска

Щоб постійно стежити за станом носія, непогано буде додати утиліту в автозапуск Windows. Відкриваємо програму - натискаємо *Сервис – Автозапуск* (рис.2.16).

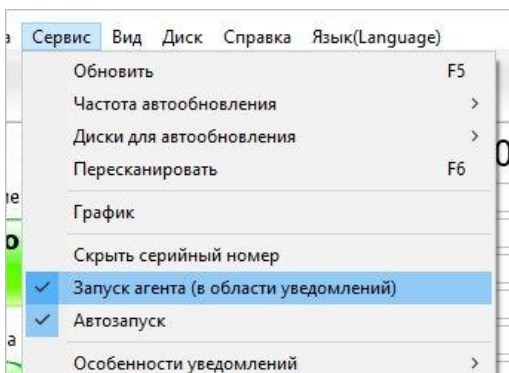


Рисунок 2.16 – Налаштування Автозапуску

Для того щоб програма не заважала при запуску системи відмічаємо:

- ✓ *Запуск агента (в области уведомлений)*, рис. 2.16.

2.2.6 Налаштування повідомлень

Для своєчасного отримання інформації про виникнення проблеми з носієм в програмі передбачені різні повідомлення. Для їх налаштування натискаємо *Сервис – Особенности уведомлений* (рис. 2.17).

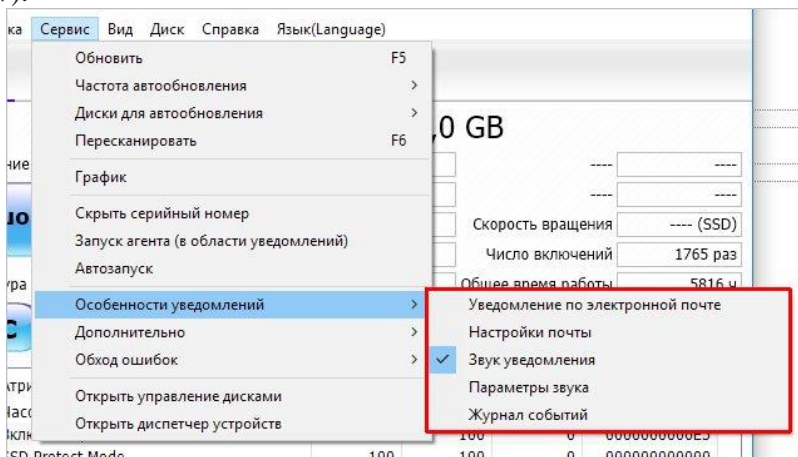


Рисунок 2.17 – Налаштування повідомлень

За замовчуванням, програма видасть звуковий сигнал. Також можна налаштувати поштове повідомлення.

Важливо розуміти, що тривоги, показані даною програмою, як правило, є незворотними фізичними uszkodженнями носія. Наприклад, перепризначення сектора - це частина битих кластерів, перенесених в резервну область диска. Носій буде продовжувати працювати, але кількість ненамагніченого областей буде збільшуватися і, в один прекрасний момент, можна буде втратити всі дані.

У разі перевищення температурних показників необхідно перевірити систему охолодження комп'ютера, особливо, що працює на видув гарячого повітря з корпусу.

2.3 HD Tune Pro

HD Tune Pro – програма для детального тестування працездатності і продуктивності жорстких дисків з різними інтерфейсами (SCSI, SATA или IDE) а так само карт пам'яті і Flash дисків. Виробляє завмер і наочно відображає такі параметри накопичувачів, як швидкість передачі даних, час читання, записи і час доступу, рівень завантаження процесора, температуру вінчестера, показує у вигляді зведеної таблиці дані поставляються S.M.A.R.T, дозволяє сканувати жорсткі диски і інші накопичувачі на предмет наявності помилок, видає інформацію про версію Firmware, серійний номер, обсязі диска, його кешу, можливому і активному режимах передачі даних і багато іншого (рис. 2.6).

Функціональні можливості:

- вимірювання швидкодії і продуктивності;
- відображення інформації по розділах;
- відображення підтримуваних функцій;
- подання інформації про версії прошивки, серійного номера, обсяг накопичувача, розмір буфера, режим передачі даних;
- відображення у вигляді зведеної таблиці S.M.A.R.T даних;
- сканування на наявність помилок;
- висновок інформації про температуру накопичувачів;
- ✓ копіювання інформації у вигляді тексту в буфер обміну;
- ✓ копіювання в буфер обміну скріншотів з інформацією.

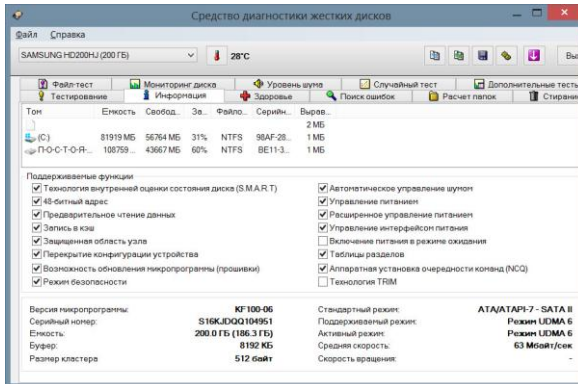


Рисунок 2.6 – Діалогове вікно HD Tune Pro

HD Tune Pro працює як з класичними вінчестерами– HDD так і з жорсткими дисками нового формату - SSD-накопичувачами.

У лівому верхньому кутку вікна програми HD Tune Pro відображається назва жорсткого диска якщо він один. У випадковому списку ви можете вибрати інший вінчестер, якщо у вас їх декілька, а також SSD-накопичувач або навіть підключену флешку (рисунок 2.7).

Щодо обраного пристрою і буде проводитися діагностика.

У кутку вікна програми праворуч знаходяться її налаштування і кілька корисних кнопок для зручності проведення діагностики - копіювання інформації в буфер обміну, скріншот зі зберіганням знімка в буфері і збереження скріншота в файл (рис. 2.8)

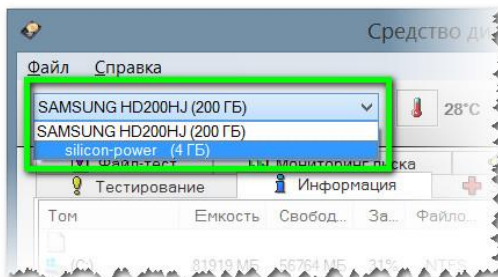


Рисунок 2.7 – Вікно вибору вінчестеру

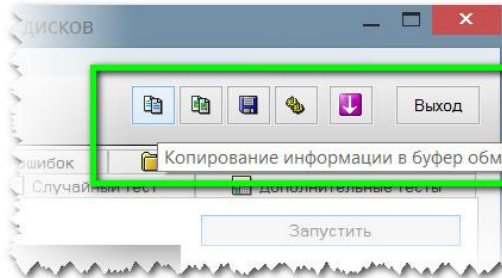


Рисунок 2.8 – Налаштування програми

2.3.1 Вимірювання температури жорсткого диска

Вгорі в центрі вікна програми HD Tune Pro відображається температура жорсткого диска (рис. 2.9).

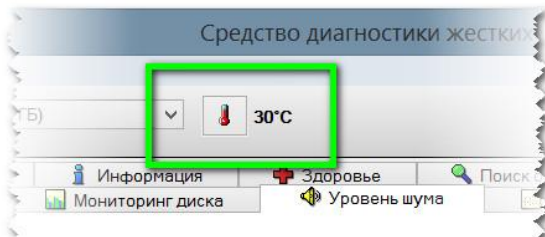


Рисунок 2.9 – Показник температури ЖД

Якщо температура становить 30-45° С - це норма для працюючого жорсткого диска. 50 ° - це підвищена, проте, все ще прийнятна температура. Турбуватися варто, якщо температура вашого жорсткого диска становить 60 ° і більше. Щоб уникнути перегріву необхідно терміново вжити заходів з прибирання всередині системного блоку. Бажано зробити резервні копії важливих даних

70 ° і вище - це вирок для жорсткого диска. Якщо він ще працює, копіюйте дані в хмарні сховища і терміново несіть комп'ютер в сервісний центр. Як правило, при такій температурі диск вийде з ладу найближчим часом

2.3.2 Перевірка швидкості читання і запису даних

Тест швидкості читання і запису даних стане в нагоді, якщо ви необхідно змінити жорсткий диск на більш продуктивну модель. Таким чином можна зіставити існуючу продуктивність жорсткого диска з тієї продуктивністю, яка представлена в більш сучасних або більш кращих моделях на ринку. Також не зайвим провести тест відразу ж після покупки і установки нового HDD або SSD.

При запуску програми HD Tune Pro відображається вкладка «Тестування». Тут необхідно вибрати, що саме буде перевірятися - читання або запис, і запустити процес відповідної кнопкою (рис. 2.10).

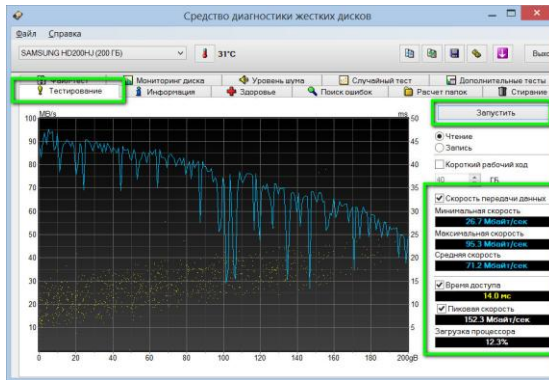


Рисунок 2.10 – Тестування ЖД

Програма визначає максимальну, мінімальну і середню швидкість читання або запису даних вашого жорсткого диска.

На показник часу доступу слід звернути особливу увагу. Він є найголовнішим параметром, що визначає продуктивність жорсткого диска. Його нормою вважається діапазон від 2,5 до 16 мс, і чим менше цей показник, тим жорсткий диск швидше в роботі.

2.3.3 Пошук помилок і пошкоджених секторів

У вкладці програми «Пошук помилок» можна провести пошук помилок роботи жорсткого диска, а також протестувати його на

предмет наявності пошкоджених секторів (рис. 2.11). Для експрес-перевірки жорсткого диска застосуйте опцію «Швидке сканування». Але цей тип перевірки не розповість про можливі фізичні ушкодження жорсткого диска. Для цього потрібно скористатися поглибленим скануванням його можна зробити із значним запасом часу або залишити на ніч.

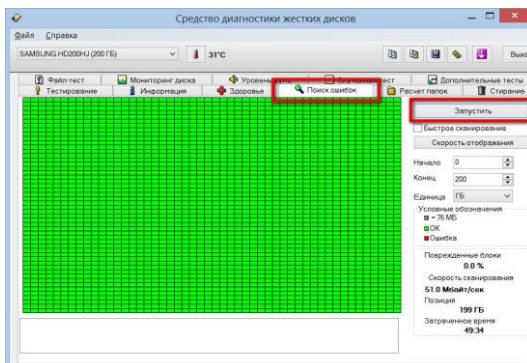


Рисунок 2.11 – Пошук пошкоджених секторів

Пошкоджені сектори HD Tune Pro буде відзначено червоними квадратами. Жорсткий диск без будь-яких проблем буде виглядати усяйним зеленими квадратами (рис. 2.11).

Також докладні відомості про стан жорсткого диска можна побачити у вкладці HD Tune Pro - «Здоров'я» (рис. 2.12).

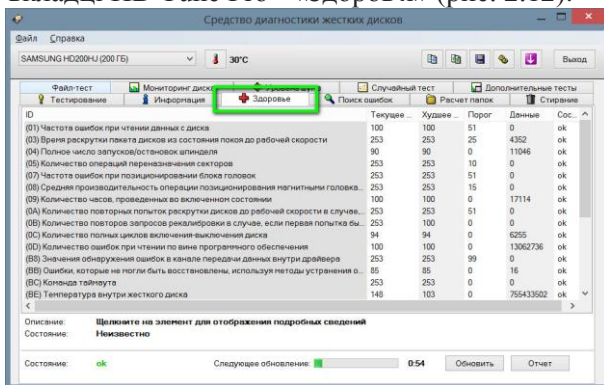


Рисунок 2.12 –Стан ЖД

2.3.4 Визначення місця, займаного папками на розділах диска

Для визначення місця, займаного папками на розділах диска, передбачена вкладка «Розрахунок папок» (рис. 2.13).

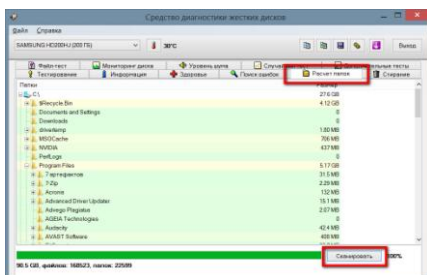


Рисунок 2.13 – Займання папками місця на диску

Після натискання на кнопку «Сканировать» через кілька хвилин можна побачити організацію папок у розділах жорсткого диска у вигляді дерева каталогів з розмірами займаного папками місця. Вкладені папки в дереві відкриваються і також постануть перед вами з даними про своє розмірі. Програма показує розміри як звичайних папок, так і прихованих.

Якщо ОС видає повідомлення про те, що їй мало вільного місця на системному диску для нормальної роботи необхідно скористатися визначенням місця, займаного папками. Для цього необхідно проаналізувати папку з настройками встановлених на комп'ютері програм «AppData» (рис.2.14):

C:\Users\Імя\учётной записи\AppData\Local

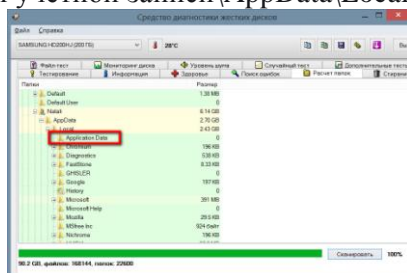


Рисунок 2.14 – Аналіз вказаної папки на диску

Як правило, тут можуть зберігатися досить важкі теки з настройками вже віддалених або практично невикористовуваних програм. Відстежите обсяги папок «Temp» з тимчасовими файлами можна двома способами:

- в папці «AppData»;
- в системному каталозі Windows (C:\Windows\Temp).

Якщо в папках «Temp» немає важливих даних, сміливо очищайте ці папки.

Для видалення даних доведеться вдаватися до допомоги провідника Windows або стороннього файлового менеджера. Можливості функції програми HD Tune Pro обмежуються тільки довідковою інформацією.

2.3.5 Видалення всіх віддалених даних з жорсткого диска

При програмному видаленні даних з комп'ютера і очищення кошика Windows файли все одно фізично не стираються з магнітних пластин HDD. Безповоротно видалити всі дані з вінчестера можна у вкладці програми «Стереть» (рис. 2.15).

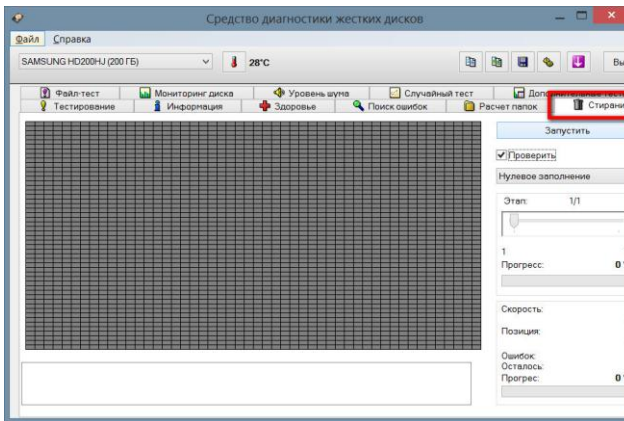


Рисунок 2.15 – Видалення всіх даних з вінчестера

3 ЗАВДАННЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

3.1 Тестування ЖД за допомогою програми HD Tune Pro

3.1.1 Тестування швидкості читання та запису даних

Обрати вкладку – *Тестування – Режим тестування.*

Вибрати необхідне:

✓ *Читання*; або

✓ *Запис.*

Вибрати наступні пункти:

✓ швидкість передавання даних

✓ час доступу

✓ пікова швидкість – кнопка *Запустити.*

Дочекатися закінчення тесту, зберегти знімок натиснувши кнопку у верхній частині меню. Записати у звіт отримані результати.

3.1.2 Пошук помилок роботи та пошкоджених секторів

Вибрати вкладку – *Поиск ошибок – Быстрое сканирование - Запустить.*

Дочекатися закінчення тесту, зберегти знімок натиснувши кнопку у верхній частині меню. Записати у звіт отримані результати.

3.1.3 Визначення місця зайнятого папками на розділах диска

Обрати вкладку – *Розрахунок папок – диск (який задано) – кнопка «Сканування».*

Дочекатися закінчення тесту, зберегти знімок натиснувши кнопку у верхній частині меню. Записати у звіт отримані результати.

3.1.4 Випадковий тест

Обрати вкладку – *Випадковий тест – режим тестування – Читання*.

Вибрати пункт:

- ✓ 4КБ вирівнювання – кнопка «*Запустити*».

Дочекатися закінчення тесту, зберегти знімок натиснувши кнопку у верхній частині меню. Записати у звіт отримані результати.

3.1.5 Додаткові тести

Обрати вкладку – *додаткові тести – режим тестування – Читання*.

Вибрати пункт:

- ✓ 4КБ вирівнювання
- ✓ все пункти в окне теста – кнопка «*Запустити*».

Дочекатися закінчення тесту, зберегти знімок натиснувши кнопку у верхній частині меню. Записати у звіт отримані результати.

3.2 Тестування ЖД за допомогою програми CrystalDiskMark

3.2.1 Запустити програму CrystalDisk.

Зафіксувати показники автоматичного сканування, яку надає програма на екран при її завантаженні.

3.2.2 Обрати диск за вибором викладача і провести нове сканування для обраного диску. Всю інформацію зафіксувати.

3.2.3 Налаштувати *Автозапуск* для постійного стеження за станом носія. Зафіксувати налаштування для оформлення звіту.

3.2.4 Налаштувати повідомлення для випадків виникнення проблем із носієм. Зафіксувати цей стан і налаштувати звукове повідомлення для перевірки його встановлення.

У звіті відобразити всі моменти автоматичної перевірки стану носія та перевірки які були налаштовані.

3.3 Тестування ЖД за допомогою утиліт ОС Windows

3.3.1 Визначити вільне місце на дисках

Для цього увійти у *Мій комп'ютер* (Комп'ютер), в контекстному меню диска вибрати команду *Властивості*. Записати у звіті кількість зайного та свобідного місця на всіх дисках, які є в наявності.

3.3.2 Перевірка ЖД

Увійти у *Мій комп'ютер* (Комп'ютер) - Контекстне меню (обраного диску) – *Властивості* - вкладка *Сервіс* - *Виконати перевірку* – ОК.

Далі відмітити прапорці:

- ✓ автоматично виправляти помилки файлової системи
- ✓ перевіряти й намагатися відновити пошкоджені сектори – *Запуск*.

Занотувати результат у звіт.

3.3.3 Дефрагментація диска

Увійти у *Мій комп'ютер* (Комп'ютер) - Контекстне меню (обрати диск) – *Властивості* - вкладка *Сервіс* – *Виконати дефрагментацію*. При необхідності спочатку провести Аналіз обраного диску.

Результати проведеної роботи занести до звіту.

4 КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

- 1.Что такое время доступа?
- 2.Как влияет размер передаваемых данных на время доступа?
- 3.Как влияет температура диска на качество работы?
- 4.Какие принципы заложены в основу записи HDD?

5. Что такое метод записи NRZ?
6. Какая скорость вращения дисков в HDD?
7. Какие приводы магнитных головок применяются в HDD и в чем их отличие?
8. Как определяется место положения магнитной головки в HDD?

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Компьютерная помощь. Уроки, советы, инструкции <http://us-it.com/kontakty/>
2. Фролов А.В., Фролов Г.В. Аппаратное обеспечение IBM PC: – М.: "ДИАЛОГ-МИФИ", 2012.- 208 с. – (Библиотека системного программиста; Т.2, ч.1-2).
3. <http://www.citforum.com/>
4. Рорбоу Линда. Модернизация вашего ПК – : Пер. с англ. К.: Диалектика, 2014.-384с., ил.
5. Рамбо Джеймс, Якобсон Айвар, Буч Грэди. Специальный справочник администратора. СПб.: Питер, 2012. –656с.
6. Фридланд А. Я., Ханамирова Л. С., Фридланд И. А. Информатика и компьютерные технологии: Основные термины.
7. Толковый словарь. 3-е изд., испр. и доп. – М.: ООО «Издательство Астрель»: ООО «Издательство АСТ», 2013.
8. Скот Мюллер. Модернизация и ремонт персональных компьютеров. – М., БИНОМ, 2013.
9. G. C. Stierhoff and A. G. Davis. A History of the IBM Systems Journal. IEEE Annals of the History of Computing, Vol. 20, No. 1 (Jan. 1998), pages 29-35.