Міністерство освіти і науки України

Відокремлений структурний підрозділ «Тернопільський фаховий коледж

Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Відділення інформаційних технологій, менеджменту, туризму та підготовки іноземних громадян

(назва відділення)

Циклова комісія комп'ютерної інженерії

(повна назва циклової комісії)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи

фахового молодшого бакалавра (освітньо-професійного ступеня)

на тему: <u>Розробка проєкту технічного обслуговування ноутбука Lenovo</u> <u>ThinkPad L15 Gen4</u>

Виконав: студент <u>IV</u> курсу, групи <u>KI-418</u>

Спеціальності <u>123 Комп'ютерна інженерія</u> (шифр і назва спеціальності)

Андрій ДЕМ'ЯНЧУК

(ім'я та прізвище)

Ігор ТХІР

(ім'я та прізвище)

Рецензент

Керівник

(ім'я та прізвище)

Тернопіль – 2025

ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ «ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ імені ІВАНА ПУЛЮЯ»

Відділення інформаційних технологій, менеджменту, туризму та підготовки іноземних громадян

Циклова комісія <u>комп'ютерної інженерії</u> Освітньо-професійний ступінь <u>фаховий молодший бакалавр</u> Освітньо-професійна програма: <u>Обслуговування комп'ютерних систем і мереж</u> Спеціальність: <u>123 Комп'ютерна інженерія</u> Галузь знань: <u>12 Інформаційні технології</u>

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова циклової комісії комп'ютерної інженерії _____ Андрій ЮЗЬКІВ "<u>31</u>" <u>березня 2025 року</u>

ЗАВДАННЯ на кваліфікаційну роботу студенту

Дем'янчуку Андрію Петровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи: <u>Розробка проєкту технічного обслуговування</u> ноутбука Lenovo ThinkPad L15 Gen4

керівник роботи <u>Тхір Ігор Любомирович</u> (прізвище, ім'я, по батькові)

Затверджені наказом Відокремленого структурного підрозділу «Тернопільський фаховий коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя» від 28.03.2025р № 4/9-166а.

2. Строк подання студентом роботи: <u>13 червня 2025 року</u>.

3. Вихідні дані до роботи: <u>пристрій облсуговування, документація до ноутбука Lenovo</u> <u>ThinkPad L15 Gen4, довідкові матеріали</u>

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): <u>Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):</u> Загальний розділ. Спеціальний розділ. Економічний розділ. Охорона праці та безпека <u>життєдіяльності.</u>

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

- структурна схема ноутбука;
- алгоритм виправлення виявлення несправностей;
- таблиця кодів помилок;
- таблиця техніко-економічних показників.

6. Консультанти розділів роботи

		Підпис, дата			
Розділ	им я, призвище на посада	завдання	завдання		
	консультанта	видав	прийняв		
Економічний розділ	Богдана МАРТИНЮК викладач				
Охорона праці та безпека життєдіяльності	Володимир ШТОКАЛО викладач				

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

No	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання	Примітка
3/П		етапів роботи	
1	Отримання і аналіз технічного завдання	01.04	
2	Збір і узагальнення інформації	05.05	
3	Написання першого розділу	16.05	
4	Написання спеціального розділу	30.05	
5	Розрахунок економічної частини	2.06	
6	Написання розділу охорони праці	4.06	
7	Виконання графічної частини	9.06	
8	Оформлення проєкту	11.06	
9	Погодження нормоконтролю	12.06	
Ë0	Попередній захист роботи	13.06	
11	Захист кваліфікаційної роботи		

7. Дата видачі завдання: <u>01 квітня 2025 року</u>

Студент

(підпис)

Керівник роботи

Андрій ДЕМ'ЯНЧУК (ім'я та прізвище)

(підпис)

<u> Ігор ТХІР</u>

(ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Дем'янчук А.П. Розробка проєкту технічного обслуговування ноутбука Lenovo ThinkPad L15 Gen4: кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня фаховий молодший бакалавр за спеціальністю «123 – Комп'ютерна інженерія». Тернопіль: ВСП «ТФК ТНТУ», 2025. 107 с

Кваліфікаційна робота передбачає розробку проекту технічного обслуговування ноутбука Lenovo ThinkPad L15 Gen4. Вона містить розширений опис будови та принципів роботи ноутбука, принципи правильної експлуатації, методи виявлення та усунення неполадок. Розроблено детальний алгоритм пошуку несправностей, який дозволить технічному персоналу швидко локалізувати поломку і здійснити ефективний ремонт. Квалфікаційна робота містить графічну частину і пояснювальню записку з додатками.

Ключові слова: ноутбук, процесор, кулер, оперативна пам'ять, клавіатура, BIOS, UEFI, ремонт, антивірус.

ANNOTATION

Demyanchuk A.P. Development of a technical maintenance project for a Lenovo ThinkPad L15 Gen4 laptop: qualification work for obtaining the educational degree of a professional junior bachelor in the specialty "123 - Computer Engineering". Ternopil: VSP "TFK TNTU", 2025. 107 p

The qualification work involves the development of a technical maintenance project for a Lenovo ThinkPad L15 Gen4 laptop. It contains an extended description of the structure and principles of operation of the laptop, principles of proper operation, methods for detecting and eliminating problems. A detailed troubleshooting algorithm has been developed, which will allow technical personnel to quickly localize the breakdown and carry out effective repairs. The qualification work contains a graphic part and an explanatory note with appendices.

Keywords: laptop, processor, cooler, RAM, keyboard, BIOS, UEFI, repair, antivirus.

					2025.КВР.123.418.04.00.00 ПЗ	Арк
						4
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		4

3MICT

Перелік термінів і скорочень7
Вступ
1 Загальний розділ9
1.1 Аналіз вихідних даних9
1.2 Технічне завдання11
1.2.1 Найменування та призначення пристрою обслуговування 11
1.2.2 Вимоги до даних про об'єкт обслуговування 12
1.3 Узагальнені відомості про об'єкт обслуговування13
1.3.1 Зовнішній вигляд ноутбука Lenovo ThinkPad L15 Gen4 13
1.3.2 Структурна схема ноутбука Lenovo ThinkPad L15 Gen4 17
1.4 Прицнип роботи основних компонентів ноутбука 19
1.5 Основні техніко-економічні показники об'єкта обслуговування 20
1.6 Програмне забезпечення ноутбука Lenovo ThinkPad L15 Gen4
1.7 Взаємодія користувача із ноутбуком Lenovo ThinkPad L15 Gen4 24
2 Спеціальний розділ
2.1 Інструкція із налаштування ноутбука Lenovo ThinkPad L15 Gen4 28
2.1.1 Початкове ввімкнення ноутбука
2.1.2 Налаштування UEFI BIOS
2.1.3 Інсталяція операційної системи та драйверів
2.1.4 Підключення до мережі
2.1.5 Використання Bluetooth, NFC та смарт-карт
2.1.6 Програмне керування живленням
2.1.7 Інтелектуальне керування охолодженням 53
2.1.8 Використання засобів безпеки та захисту 56
2.2 Обслуговування ноутбука Lenovo ThinkPad L15 Gen4 61

					2025.KBP.123.418	3.04.00.0C	דח ה		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Розроб	υb	Дем'янчук А.П.			DS	Літ.	Арк.	Аркушів	
Перевір	บบชิ	Тхір І.Л.			Розроска проекту технічного				
					обслуговування ноутбука Lenovo ThinkPad	ВСП ТФК ТНТУ гр. KI-418			
Н. Конп	Контр. Приймак В.А.				L15 Gen4	, м Тернорідь			
Затв.						,			

2.2.1 Заміна акумуляторної батареї 61
2.2.2 Чищення від пилу важливих вузлів ноутбука. Заміна термопасти 65
2.2.3 Заміна клавіатури 69
2.2.4 Заміна носія інформації 73
2.2.5 Заміна модуля пам'яті 76
2.3 Усунення несправностей 79
3 Економічний розділ 81
3.1 Визначення стадій техпроцесу та загальної тривалості проведення НДР.81
3.2 Визначення витрат на оплату праці та відрахувань на соц. заходи 83
3.3 Розрахунок матеріальних витрат
3.4 Розрахунок витрат на електроенергію 85
3.5 Визначення транспортних затрат
3.6 Розрахунок суми амортизаційних відрахувань
3.7 Обчислення накладних витрат
3.8 Складання кошторису витрат та визначення собівартості НДР
3.9 Розрахунок ціни НДР 88
3.10 Визначення економічної ефективності
4 Охорона праці та безпека життєдіяльності 90
4.1 Інструкція щодо безпечних прийомів роботи при обслуговуванні
ноутбука Lenovo ThinkPad L15 Gen490
4.2 Атестація робочих місць за умовами праці
4.3 Проведення робіт зі зняття напруги в діючих електроустановках чи
поблизу них
Висновки
Перелік посилань
Додатки
Додаток А Структурна схема ноутбука Lenovo ThinkPad L15 Gen4 102
Додаток Б Сенсорні жести на екрані монітора 103
Додаток В Використання спеціальних клавіш клавіатури 105
Додаток Г Використання сенсорних жестів на трекпаді 107

Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата

ПЕРЕЛІК ТЕРМІНІВ І СКОРОЧЕНЬ

ALU (Arithmetic Logic Unit) – блок процесора, що служить для виконання арифметичних та логічних перетворень над даними, що іменуються операндами.

CPU (Central Processing Unit) – центральний проесор.

CRU (Customer Replaceable Unit) – компоненти, що користувач може замінити самостійно.

eSATA (External Serial ATA) – розширений інтерфейс для підключення периферійних пристроїв.

HDMI (High Definition Multimedia Interface) – стандарт та порт одночасної передачі зображення і звуку за допомогою одного кабелю.

NFC (Near-Field Communication) – технологія, яка поєднує між собою кілька пристроїв для бездротової передачі даних.

UEFI (Unified Extensible Firmware Interface) – інтерфейс між операційною системою і мікропрограмами, які керують низькорівневими функціями комп'ютерного обладнання.

SATA (Serial ATA) – послідовний інтерфейс обміну даними з накопичувачами інформації.

SSD (Solid-State Drive) – твердотільний накопичувач.

WPS (Wi-Fi Protected Setup) – протокол полегшеного підключення комп'ютера, принтера або іншого пристрою до захищеної бездротової мережі.

						A,
					2025.КВР.123.418.04.00.00 ПЗ	
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Актуальність «мобільних» комп'ютерів. Можливість працювати в будьякому місці і в будь-який зручний час стала майже необхідною в наші дні. Виробники електронної техніки оперативно підтримали цей інтерес і втілили його в компактні портативні міні-комп'ютери, які все більше витісняють із побуту стаціонарні комп'ютери.

Проте в процесі використання експлуатаційні характеристики портативних комп'ютерів зазнають негативної динаміки, зокрема зростає тепловиділення, збільшується рівень акустичного шуму та знижується швидкість обробки даних. Вказані ознаки свідчать про необхідність проведення діагностики та сервісного обслуговування.

Регулярне технічне обслуговування є важливим фактором підтримки працездатності обладнання протягом тривалого періоду, проте його специфіка залежить від умов експлуатації. У кваліфікаційній роботі представлено класифікацію основних видів технічного обслуговування та ремонту ноутбука Lenovo ThinkPad L15 Gen4.

Тема кваліфікаційної роботи – "Розробка проєкту технічного обслуговування ноутбука Lenovo ThinkPad L15 Gen4". Мета – повний опис будови, технічних характеристик, принципів експлуатації, обслуговування і ремонту ноутбука Lenovo ThinkPad L15 Gen4. Однією з головних задач даної кваліфікаційної роботи є розробка алгоритму пошуку та усунення несправностей для даного пристрою.

Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата

1 ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

У цьому розділі кваліфікаційної роботи описується інформація про об'єкт дослідження – ноутбук Lenovo ThinkPad L15 Gen4, а саме – загальну архітектуру, конструктивні особливості, область застосування, принцип роботи основних компонентів, основні техніко-економічні показники. Також описується структурна схема цього пристрою, необхідні засоби технічного обслуговування і причини вибору саме цих засобів технічного обслуговування.

1.1 Аналіз вихідних даних

Об'єктом дослідження є ноутбук Lenovo ThinkPad L15 Gen4. Це 15.6дюймовим бізнес-ноутбуком, що належить до серії ThinkPad L від Lenovo, яка позиціонується як надійне та продуктивне рішення для роботи та навчання. Ось основна інформація, яку можна отримати про цей об'єкт дослідження [12]:

- процесор – Intel® Core^{тм} i7-1365U (кеш 12 МБ, до 5,0 ГГц);

- операційна система – зазвичай постачається з Windows 11 Pro, але також може підтримувати Linux®. Для моделей з попередньо встановленою Windows 10 Pro може бути можливість відкату;

- дисплей – сенсорний 15.6-дюймовий IPS з роздільною здатністю FHD (1920х1080), з яскравістю до 300 ніт та матовим покриттям;

- оперативна пам'ять: 32 ГБ DDR4 з частотою 3200 МГц (два слоти SODIMM);

- ночій інформації – 1024 ГБ РСІе Gen 4 SSD;

- відеокарта – інтегрована Intel UHD Graphics;

- аудіо – стереодинаміки (2 х 2 Вт) з підтримкою Dolby Audio[™], два мікрофони дальнього радіусу дії з Dolby Voice[®];

- веб-камера – HD 720р або FHD 1080р, з опційною інфрачервоною (IR) камерою для Windows Hello та шторкою приватності;

- клавіатура: 6-рядна, захищена від пролиття рідини, з цифровим блоком,

						Арк
					2025.КВР.123.418.04.00.00 ПЗ	
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		9

TrackPoint[®] та сенсорною панеллю (TrackPad). Оснащена білим світлодіодним підсвічування;

- порти – USB-C 3.2 Gen 2, 2 x USB-A 3.2 Gen 1, Intel Thunderbolt[™] 4, HDMI 2.1, Ethernet (RJ45), комбінований роз'єм для навушників/мікрофона;

- безпровідний зв'язок – Wi-Fi 6E AX211 (802.11ax, 2x2), Bluetooth® 5.3 та NFC;

- безпека –сканер відбитків пальців (Power-on match-on-chip), дискретний TPM 2.0, Microsoft 11 Secured-core PC, Kensington Security Slot[™];

- акумулятор – 46.5 Вт·год, 57 Вт·год або 63 Вт·год з підтримкою швидкої зарядки Rapid Charge (до 80% за 60 хвилин) з адаптером 65 Вт;

- розміри: 19.93 мм х 360.2 мм х 237 мм.

- вага – 1.77 кг.

- матеріали корпусу – PC-ABS (верхня та нижня кришки).

Якщо виникла підозра, що ноутбук несправний то перед тим, як приступити до його ремонту необхідно перевірити наступне:

- оглянути корпус, екран, клавіатуру, порти на наявність тріщин, сколів, вм'ятин, від'єднаних елементів;

- перевірити надійність підключення кабелю живлення до ноутбука та розетки. Переконайтеся, що немає видимих пошкоджень самого кабелю;

- звернути увагу на індикатори живлення, зарядки, Wi-Fi, Caps Lock тощо. Це може дати первинну інформацію про стан ноутбука;

- якщо ноутбук не вмикається від акумулятора, підключити адаптер живлення та спробувати ввімкнути знову. Переконатися, що адаптер справний (якщо є можливість, перевірте його на іншому пристрої або використайте завідомо справний);

- від'єднайте всі зовнішні пристрої (мишку, зовнішній жорсткий диск, USB-накопичувачі, принтер тощо). Іноді несправність може бути пов'язана з одним із підключених пристроїв;

- якщо ноутбук підключено до зовнішнього монітора, спробуйте від'єднати його, щоб виключити проблему з ним;

						Арк
					2025.КВР.123.418.04.00.00 ПЗ	
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		10

- при ввімкненні ноутбук може видавати звукові сигнали, які можуть вказувати на конкретні проблеми з апаратним забезпеченням (наприклад, проблеми з пам'яттю, відеокартою);

- запустити сканування антивірусним програмним забезпеченням. Шкідливе ПЗ може спричиняти нестабільну роботу;

- відкрити диспетчер завдань (Ctrl + Shift + Esc) та перевірити завантаження процесора, пам'яті та диска. Надмірне завантаження може бути причиною повільної роботи.

1.2 Технічне завдання

1.2.1 Найменування та призначення пристрою обслуговування

Ноутбук Lenovo ThinkPad L15 Gen4 є портативним персональним комп'ютером, розробленим для використання в бізнес-середовищі, а також для навчання та продуктивної роботи в різних умовах. Його основне призначення полягає у забезпеченні користувачів надійним, безпечним та продуктивним інструментом для виконання широкого спектра завдань, включаючи:

- офісна робота – редагування документів, робота з електронними таблицями, створення презентацій, обробка електронної пошти, організація робочого часу;

- web-серфінг та комунікація – доступ до мережі Інтернет, перегляд вебсторінок, використання месенджерів та платформ для відеоконференцій;

- мультимедіа – перегляд відео, прослуховування аудіо, робота з простими графічними редакторами;

- програмування та розробка – запуск середовищ розробки, написання та тестування коду (залежно від конфігурації);

- віддалена робота та навчання — забезпечення мобільності та можливості працювати або навчатися поза офісом чи домом;

- запуск бізнес-орієнтованого програмного забезпечення – робота зі

					2025.КВР.123.418.04.00.00 ПЗ	Арк
						11
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		11

спеціалізованими програмами для управління бізнесом, обліку, CRM тощо;

- забезпечення безпеки даних – завдяки вбудованим функціям безпеки ThinkShield (включаючи TPM 2.0, опційний сканер відбитків пальців, шторку приватності веб-камери) ноутбук призначений для захисту конфіденційної інформації;

- довготривале використання: Серія ThinkPad відома своєю надійністю та довговічністю, що робить L15 Gen4 придатним для інтенсивного щоденного використання.

Lenovo ThinkPad L15 Gen4 є універсальним інструментом, орієнтованим на професіоналів та студентів, які потребують надійний, продуктивний та безпечний ноутбук для виконання різноманітних завдань як в офісі, так і за його межами

1.2.2 Вимоги до даних про об'єкт обслуговування

Ноутбук Lenovo ThinkPad L15 Gen4 поставляється в цупкій картонній коробці із ручкою для зручності його транспортування. На коробці відображається ілюстрація та опис основних характеристик, наклейки з серійним номером, моделлю ноутбука, що полегшує ідентифікацію конкретного пристрою.

Внутрішній простір коробки організований таким чином, щоб надійно фіксувати ноутбук та його комплектуючі, запобігаючи їхньому пошкодженню під час транспортування. Для цього використовуються картонні вкладки, пінопластові вставки.

В коробці в комплект постачання входить [12]:

- сам ноутбук Lenovo ThinkPad L15 Gen4;

- адаптер живлення – переважно це 65W адаптер змінного струму з роз'ємом USB Туре-С, який також підтримує технологію швидкої зарядки Rapid Charge;

- кабель живлення – шнур для підключення адаптера до розетки;

- коротка інструкція користувача (Quick Start Guide). Містить базову інформацію про початок роботи з ноутбуком;

						Арк
					2025.КВР. 123.4 18.04.00.00 ПЗ	10
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		12

- на компакт-диску, що входить в комплект поставки знаходяться драйвери, необхідні для нормальної роботи під певною операційною системою.

Важливо зазначити, що драйвери та програмне забезпечення зазвичай постачаються вже встановленими на ноутбуці або доступні для завантаження з офіційного веб-сайту підтримки Lenovo.

Залежно від конкретної конфігурації та регіону продажу, комплектація може незначно відрізнятися. Наприклад, можуть бути включені додаткові аксесуари або документація.

1.3 Узагальнені відомості про об'єкт обслуговування

1.3.1 Зовнішній вигляд ноутбука Lenovo ThinkPad L15 Gen4

Зовнішній вигляд ноутбука Lenovo ThinkPad L15 Gen4 характеризується типовим для серії ThinkPad строгим та функціональним дизайном, орієнтованим на бізнес-користувачів. Ось основні риси його зовнішнього вигляд.

Корпус виконаний у традиційному для ThinkPad кольорі "Грозовий чорний" (Thunder Black). Матеріали корпусу можуть включати PC-ABS пластик, що забезпечує міцність та легкість.

На кришці розташований логотип "ThinkPad" у верхньому лівому куті та логотип "Lenovo" у нижньому правому куті.

Поверхня кришки зазвичай матова, що є практичним рішенням для запобігання появі відбитків пальців.

При відкритті кришки ноутбука у верхній частині над екраном (див. рис. 1.1) розташовані елементи представлені в таблиці 1.1. До них відносяться:

- два отвори мікрофонів для запису звуку;
- web-камера;
- шторка-заглушка веб-камери.

						Ар
					2025.КВР.123.418.04.00.00 ПЗ	1
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		1.



Рисунок 1.1 – Вигляд ноутбука спереду

T 7 1 1	10	~	•	••	
Гаолиня I.I.—	Компоненти	ноутоука	розташовані н	а перелній	частин1
r worming i i i		nejrejna	P coramo Dann n	апороднии	144 111111

Показник	Опис	Показник	Опис		
1	2	3	4		
6	Інфрачервона камера / Камера	() () ()	Шторка-заглушка веб- камери		
Ţ	Microphone	· M	Сенсорний екран		
Ů	Кнопка живлення (з пристроєм для зчитування відбитків пальців або без нього)		Вказівник TrackPoint®		
NEC.	Знак NFC (технології ближнього безконтакт- ного зв'язку)	F	Трекпад		
	кнопки TrackPoint	Д » Динамік			
	кнопки TrackPoint	U »	Динамік		
		2025.KBP.12	?3.418.04.00.00 ПЗ		
Ασκ Ν° ά	Паким. Підпис Лата				

Ліва частина (див. рис. 1.1), представлена в таблиці 1.1:

- зображення динаміка, що вказує на його розташування;

- піктограма мишки з індикатором позначає стан тачпада;

- зображення пальця, що торкається сканера – сенсор відбитків пальців розташованого біля клавіатури або на кнопці живлення (позначено червоною зірочкою праворуч).

Центральна частина (див. рис. 1.1), представлена в таблиці 1.1:

- сенсорний екран;

- клавіатура та вбудований ThinkPad з характерним дизайном, включаючи клавіші, TrackPoint (червона крапка) та тачпад з трьома кнопками;

- динаміки – сітка динаміків, розташована над клавіатурою;

- логотип ThinkPad розташований у правому нижньому куті робочої поверхні.

Права частина (див. рис. 1.1), представлена в таблиці 1.1:

- кнопка живлення зі вбудованим сканером відбитків пальців. Позначено червоною зірочкою, що вказує на комбіновану кнопку живлення та сканер відбитків пальців.

- індикатори стану, що відображають стан живлення, акумулятора, Wi-Fi тощо.

- NFC (Near-Field Communication) (опційно). Позначено червоною зірочкою та символом "NFC", що вказує на наявність модуля безконтактного зв'язку.

Нижня частина (див. рис. 1.1), представлена в таблиці 1.1:

- тачпад – велика сенсорна панель для керування курсором;

- кнопки TrackPoint – три фізичні кнопки під клавішею пробілу, що використовуються разом з TrackPoint.

На рисунку 1.2 показано вигляд ноутбука, що є об'єктом дослідження з боку, а в таблиці 1.2 представлено позначення розташованих там компонентів.

						Арк
					2025.КВР.123.418.04.00.00 ПЗ	15
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		15



Рисунок 1.2 – Вигляд ноутбука з боку

Таблиця 1.2 – Компоненти ноутбука розташовані збоку

Показник	Опис	Показник	Опис
* ¹⁰	Роз'єм Ethernet	Ģ	Роз'єм живлення USB- C® (3.2 Gen 2)
\$	Роз'єм USB-C (Thunderbolt ^{тм} 4)	HDMI	Роз'єм НDМІтм
I∄ SS≪	Роз'єм Always On USB-A 3.2 Gen 1	0	Аудіороз'єм
10 ×	Роз'єм для смарт-картки	microSD	Роз'єм для карток microSD
SS⇔	Роз'єм USB-A 3.2 Gen 1		Роз'єм для захисного замка

На рисунку 1.3 показано вигляд ноутбука Lenovo ThinkPad L15 Gen4 ззаду а на рисунку 1.4 – знизу, де розташовано отвір який виконує функції кнопки Reset, для короткочасного виключення живлення у випадку зависання системи.



Рисунок 1.3 – Вигляд ноутбука з ззаду

Дата 2025.КВР. 123.418.04.00.00 ПЗ <u>Арк</u> 3м. Арк № доким. Підпис Дата 16							
							Арк
Зм. Арк № даким. Підпис Дата 10						2025.КВР.123.418.04.00.00 ПЗ	10
	Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		10



Рисунок 1.4 – Вигляд ноутбука з знизу

1.3.2 Структурна схема ноутбука Lenovo ThinkPad L15 Gen4

Структурна схема ноутбука Lenovo ThinkPad L15 Gen4 відображає основні функціональні блоки та їхні з'єднання. Спрощена блок-схема даного ноутбука представлена на додатку А.1. Вона складається із наступних основниї блоків та їх з'єднань:

- центральний процесор (CPU) – основний обчислювальний блок, взаємодіє з оперативною пам'яттю та чіпсетом через швидкісні шини даних;

- графічний процесор (GPU) – обробляє графічну інформацію. Може бути інтегрований в CPU або бути дискретним чипом, підключеним через шину PCIe. Має власну відеопам'ять (для дискретної GPU);

- чіпсет (РСН) – "Південний міст", керує зв'язком між повільнішими периферійними пристроями та СРU/пам'яттю. Об'єднує контролери для накопичувачів, портів USB, мережі Ethernet, аудіо, ТРМ тощо;

- оперативна пам'ять (RAM) – забезпечує швидкий доступ до даних для CPU та GPU, підключається через спеціальні слоти до материнської плати та взаємодіє з CPU через контролер пам'яті (зазвичай інтегрований в CPU);

- твердотільний накопичувач (SSD/NVMe) – забезпечує постійне зберігання даних, підключається через швидкісні інтерфейси PCIe або SATA до чіпсета;

- модулі Wi-Fi/Bluetooth – забезпечують бездротовий зв'язок, підключаються через інтерфейси PCIe або USB до чіпсета;

						Арк
					2025.КВР.123.418.04.00.00 ПЗ	17
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		1/

- мережевий контролер Ethernet – забезпечує дротове провідне підключення до мережі, підключається через шину PCIe до чіпсета;

- порти USB – забезпечують підключення зовнішніх пристроїв, контролюються чіпсетом;

- порт HDMI – для підключення зовнішніх дисплеїв, підключається безпосередньо до GPU або через чіпсет;

- аудіокодек – обробляє звукові сигнали для динаміків та мікрофона, підключається до чіпсета;

- ТРМ 2.0 – модуль для забезпечення апаратного шифрування та безпеки, підключається через низькошвидкісну шину (LPC);

- клавіатура/TrackPoint/Тачпад – пристрої введення, підключаються через інтерфейси USB або LPC до чіпсета;

- web-камера – для відеозв'язку, підключається через USB до чіпсета.

- Картрідер – для читання карт пам'яті, підключається через інтерфейс PCIe або USB до чіпсета;

- сканер відбитків пальців – для біометричної аутентифікації, підключається через USB або I2C до чіпсета;

- дисплей - відображає візуальну інформацію, підключається через інтерфейс eDP (Embedded DisplayPort) до GPU;

- динаміки – dідтворюють звук, підключаються до аудіокодека;

- акумулятор – забезпечує автономне живлення, підключається до контролера живлення;

- контролер живлення – керує розподілом енергії від адаптера живлення або акумулятора до всіх компонентів.

Ця схема є спрощеною, але відображає основні функціональні блоки та їхні взаємозв'язки в ноутбуці Lenovo ThinkPad L15 Gen4. Реальна архітектура є складнішою та включає додаткові контролери та інтерфейси.

						,
					2025.КВР.123.418.04.00.00 ПЗ	
Зм.	Арк	№ дакум.	Підпис	Дата		

1.4 Прицнип роботи основних компонентів ноутбука Lenovo ThinkPad L15 Gen4

Згідно з спрощеною структурною схемою, представленої на рисунку А.1, додатку А, принцип роботи ноутбука Lenovo ThinkPad L15 Gen4 можна описати наступним чином.

Енергія надходить від адаптера живлення або акумулятора. Контролер живлення керує розподілом цієї енергії між усіма компонентами ноутбука.

Центральний процесор (CPU) отримує інструкції та дані з оперативної пам'яті (RAM) через шину даних. CPU обробляє ці інструкції, виконує обчислення та керує роботою інших компонентів через чіпсет (PCH - Platform Controller Hub).

Оперативна пам'ять забезпечує швидкий тимчасовий доступ до даних, необхідних CPU для виконання завдань. Дані з постійного сховища (SSD/NVMe) завантажуються в RAM для швидкої обробки процесором.

Твердотільний накопичувач є основним пристроєм для постійного зберігання операційної системи, програмного забезпечення та файлів користувача. СРU отримує доступ до цих даних через чіпсет та шину даних (PCIe).

Графічний процесор відповідає за обробку графічної інформації. Він отримує дані через шину даних (PCIe) та записує оброблене зображення у відеопам'ять (VRAM) (для дискретних GPU) або окрем виділену частину оперативної пам'яті (для інтегрованого GPU в процесор). Потім оброблений відеосигнал передається на дисплей через відповідний інтерфейс.

Чіпсет (РСН) є центральним комунікаційним вузлом, який забезпечує взаємодію між СРU та більшістю периферійних пристроїв через різні шини даних.

Введенні даних здійснюється через:

- користувач вводить інформацію через клавіатуру або керує курсором за допомогою TrackPoint. Сигнали від цих пристроїв передаються до чіпсета через

						Арк
					2025.КВР. 123.4 18.04.00.00 ПЗ	10
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		19

шину даних (PCIe/LPC);

- керування курсором за допомогою тачпада передається до чіпсета через шину даних (USB/I2C);

- web-камера захоплює відео та передає до чіпсета через шину даних (USB) для подальшої обробки.

Модуль Wi-Fi/Bluetooth забезпечує бездротове підключення до мереж та інших пристроїв, обмінюючись даними з чіпсетом через шину даних (PCIe/USB).

Аудіокодек обробляє звукові сигнали. Вхідні сигнали від мікрофона передаються до кодека, а вихідні сигнали для динаміків передаються від кодека через відповідні аудіолінії. Зв'язок з чіпсетом відбувається через шину даних (PCIe/Audio).

Модуль ТРМ 2.0 забезпечує апаратні функції безпеки, такі як шифрування даних. Він взаємодіє з чіпсетом через низькошвидкісну шину даних (LPC).

До інших компонентів, таких як датчики, NFC також надходить живлення, і вони можуть обмінюватися даними з чіпсетом через різні інтерфейси.

Принцип роботи ноутбука полягає в тому, що користувач взаємодіє з ним через пристрої введення (клавіатура, тачпад, веб-камера). СРU, отримуючи дані з пам'яті та накопичувача, обробляє їх та керує роботою інших компонентів через чіпсет. GPU відповідає за відображення візуальної інформації на екрані. Всі компоненти отримують необхідне живлення від акумулятора або адаптера. Бездротові модулі забезпечують зв'язок із зовнішнім світом.

Важливо зазначити, що ця схема є спрощеною і не відображає всіх деталей взаємодії між компонентами. Однак вона дає загальне розуміння потоку даних та керування в ноутбуці Lenovo ThinkPad L15 Gen4.

1.5 Основні техніко-економічні показники

До основних техніко-економічних показників ноутбука Lenovo ThinkPad L15 Gen4 відносяться [12]:

- модель процесора – i7-1365U;

						Арк
					2025.КВР. 123.4 18.04.00.00 ПЗ	20
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		20

- кількість ядер/потоків процесора 10 ядер/12 потоків;
- базова частота до до 5,0 ГГц;
- об'єм кеш 12 МБ;
- об'єм та тип оперативної пам'ять 64 ГБ DDR4 з частотою 3200 МГц;
- кількість слотів оперативної пам'ять 2 слоти SODIMM;
- тип носія інформації SSD PCIe NVMe Gen 4;
- об'єм носія інформації 1024 Гб;
- тип дисплею сенсорний;
- розмір дисплею діагональ 15.6 дюймів;
- тип матриці IPS;
- яскравість дисплею до 300 ніт;
- порти USB-C (з Thunderbolt 4), USB-A, HDMI, Ethernet, аудіороз'єм;
- бездротовий зв'язок: Wi-Fi 6E AX211, Bluetooth 5.3, NFC.
- акумулятор ємність 63 Вт год;
- вага 1.77 кг;
- розміри 360.2 мм х 237 мм х 19.93 мм;
- вартість 47000 грн;
- вартість акумулятора 3200 грн;

- гарантія – стандартна гарантія від виробника 2 роки, можливе придбання розширених планів гарантійного обслуговування.

1.6 Програмне забезпечення ноутбука Lenovo ThinkPad L15 Gen4

Програмне забезпечення ноутбука Lenovo ThinkPad L15 Gen4 є досить різноманітним і включає як операційну систему, так і набір фірмових утиліт від Lenovo, а також стандартні програми, які користувач може встановлювати самостійно.

Переважно це ноутбук поставляється з операційною системою Windows 11 Pro, орієнтована на бізнес-користувачів з розширеними функціями безпеки та

						Арк
					2025.КВР. 123.4 18.04.00.00 ПЗ	01
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		21

керування. Можливість встановлення інших ОС. Ноутбук також сумісний з різними дистрибутивами Linux.

Lenovo надає повний набір драйверів для всіх апаратних компонентів ноутбука (процесор, відеокарта, мережеві адаптери, аудіо, пристрої введення тощо). Ці драйвери забезпечують коректну роботу ОС з обладнанням. Зазвичай вони встановлені заздалегідь, але можуть потребувати оновлення.

Фірмове програмне забезпечення Lenovo:

- Lenovo Vantage – ключова утиліта, яка надає користувачеві доступ до різних функцій та налаштувань ноутбука:

- [°] відображення інформації про завантаження процесора, пам'яті, диска, стан акумулятора, температуру компонентів,
- [°] налаштування режимів енергоспоживання для оптимізації продуктивності або часу автономної роботи,
- [°] автоматичний пошук та встановлення оновлень BIOS, драйверів та програмного забезпечення Lenovo,
- налаштування апаратних функцій керування параметрами камери, мікрофона, клавіатури, тачпада,
- ° запуск тестів для перевірки працездатності апаратних компонентів,
- [°] доступ до контактної інформації служби підтримки Lenovo та перевірка статусу гарантії,
- керування параметрами безпеки, такими як сканер відбитків пальців (за наявності);

- Lenovo System Update – окрема утиліта (може бути інтегрована в Vantage) для оновлення драйверів, BIOS та програмного забезпечення Lenovo;

- Lenovo Diagnostics – інструмент для проведення діагностики апаратних компонентів ноутбука;

- Lenovo Quick Clean – утиліта, яка тимчасово блокує введення з клавіатури та тачпада, щоб дозволити безпечно очистити їх;

						Арк
					2025.КВР.123.418.04.00.00 ПЗ	22
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		ZZ

- Lenovo Commercial Vantage – версія Vantage, спеціально розроблена для бізнес-користувачів з додатковими функціями керування та безпеки.

Lenovo Commercial Vantage – це спеціалізований програмний інструмент, розроблений компанією Lenovo для спрощеного керування, оптимізації та підвищення безпеки бізнес-ноутбуків ThinkPad та інших комерційних пристроїв Lenovo. Це по суті розширений центр керування, який дозволяє користувачам та IT-адміністраторам ефективніше працювати з обладнанням [12].

На відміну від звичайної Lenovo Vantage, яка орієнтована на широкий спектр споживчих пристроїв, Commercial Vantage націлена на корпоративний сегмент і надає функції, що особливо цінуються в бізнес-середовищі.

Основні функції та можливості Lenovo Commercial Vantage:

- оновлення драйверів, BIOS/UEFI та прошивок. Автоматичне або кероване оновлення всіх системних компонентів для забезпечення стабільності, безпеки та оптимальної продуктивності. Це мінімізує потребу IT-відділів вручну шукати та встановлювати оновлення.;

- оновлення програмного забезпечення Lenovo. Керування оновленнями фірмових утиліт Lenovo;

- вибір між режимами "Оптимальна продуктивність", "Тихий режим", "Енергозбереження" для балансування між потужністю та часом автономної роботи.;

- оптимізація роботи батареї, встановлення порогів зарядки для подовження терміну її служби, перегляд статистики використання;

- налаштування роботи системи охолодження для досягнення бажаного балансу між продуктивністю та рівнем шуму;

- керування функціями безпеки, такими як сканер відбитків пальців (для Windows Hello), Face ID (якщо є IЧ-камера), активація/деактивація шторки ThinkShutter для веб-камери;

- налаштування функціональних клавіш, TrackPoint, чутливості тачпада, жестів;

- керування якістю зображення, звуковими профілями;

						Арк
					2025.КВР. 123.4 18.04.00.00 ПЗ	22
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		23

- можливість керування живленням USB-портів, наприклад, для зарядки пристроїв при вимкненому ноутбуці;

- швидкий доступ до детальних характеристик обладнання, серійних номерів, інформації про гарантію;

- перевірка основних компонентів на наявність несправностей;

- прямий зв'язок зі службою підтримки Lenovo, перегляд документації;

- дозволяє IT-адміністраторам централізовано керувати налаштуваннями Vantage на великій кількості пристроїв через Intune, забезпечуючи уніфіковану конфігурацію та безпеку;

- краща інтеграція з корпоративними інструментами керування.

1.7 Взаємодія користувача із ноутбуком Lenovo ThinkPad L15 Gen4

Взаємодія користувача з ноутбуком Lenovo ThinkPad L15 Gen 4 відбувається через низку апаратних інтерфейсів та програмних засобів, забезпечуючи комфортне та ефективне використання для різних завдань.

Ключовими аспектами взаємодії є фізична (апаратні інтерфейси) та взаємодія.

Фізична взаємодія здійснюється через:

- користувач взаємодіє з візуальним виведенням інформації через 15.6дюймовий екран. Це основний канал для відображення операційної системи, програм, документів, веб-сторінок, відео тощо. Матове покриття зменшує відблиски, що покращує комфорт для очей, особливо при тривалій роботі або в умовах яскравого освітлення. Роздільна здатність забезпечує чіткість зображення. Екран інтегровано із сенсорною панеллю, що дозволяє керувати зображенням та командами на екрані безпосередньо через екран. На додатку Б представлено основні сенсорні жести пальцем руки по екрану;

- клавіатура – одна з найважливіших точок взаємодії для введення тексту, команд та навігації. Клавіатура в цій моделі ноутбука повнорозмірна з цифровим блоком. Зручна для введення даних, особливо для тих, хто працює з цифрами

						Арк
					2025.КВР.123.418.04.00.00 ПЗ	24
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		24

(бухгалтери, фінансисти). На додатку В представлено використання спеціальних клавіш на клавіатурі, які підвищують ефективність роботи. Підсвічування клавіш дозволяє комфортно працювати в умовах низького освітлення.

- трекПоінт (TrackPoint) (див. рис. 1.5) – фірмовий маніпулятор ThinkPad, розташований у центрі клавіатури, що дозволяє керувати курсором без відривання рук від клавіатури. Часто використовується разом із додатковими кнопками над тачпадом;



Рисунок 1.5 – Вказівник та кнопка трекПоінт

- кнопки трекПоінт з функціями лівої та правої кнопок миші відповідають лівій і правій кнопкам традиційної миші. Слід натиснути і утримувати пунктирну середню кнопку, натискаючи пальцем на вказівник у горизонтальному або вертикальному напрямку. Потім можна прокрутити документ, веб-сайт або програми. По вказівнику трекПоінт потрібно пальцем надавити на нековзку кришку вказівного пристрою в будь-якому напрямку, паралельному клавіатурі. Вказівник на екрані переміститься у відповідному напрямку. Що вище тиск, то швидше рухається вказівник;

Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата

- тачпад (Touchpad) – сенсорна панель для керування курсором та виконання жестів без використання миші. В додатку Г представлено використання жестів двома, трьома пальцями для прокручування, масштабування, перемикання між вікнами;



Рисунок 1.5 – Використання тачпада

- кнопка живлення– вмикання/вимикання ноутбука, переведення в режим сну/гібернації;

- порти вводу/виводу для підключення зовнішніх пристроїв:
 - [°] USB-порти (Туре-А та Туре-С). Для флешок, зовнішніх дисків, мишей, клавіатур, принтерів, смартфонів,
 - ° HDMI для підключення до зовнішніх моніторів або телевізорів.
 - ° Ethernet (RJ45) для дротового підключення до мережі.
 - ° Аудіороз'єм 3.5 мм (комбінований) –для навушників/гарнітури;
- Card Reader для карт пам'яті.
- Smart Card Reader для корпоративного використання;
- вцеб-камера та мікрофони для відеоконференцій, онлайн-зустрічей;

- шторка конфіденційності (ThinkShutter) – фізична шторка для закриття веб-камери, що гарантує конфіденційність;

						Арк
					2025.КВР.123.418.04.00.00 ПЗ	20
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		20

- сканер відбитків пальців – для швидкого та безпечного входу в систему (Windows Hello).

Програмна взаємодія:

- операційна система (OC) – зазвичай Windows (наприклад, Windows 11). Користувач взаємодіє з графічним інтерфейсом OC, запускає програми, керує файлами та налаштуваннями;

- драйвери пристроїв – забезпечують коректну роботу всіх апаратних компонентів з ОС;

- утиліти Lenovo (ThinkVantage, Commercial Vantage, Lenovo Vantage): Надають додаткові можливості для керування ноутбуком:

• оновлення драйверів та BIOS,

• налаштування живлення та продуктивності,

• перевірка стану системи,

• налаштування безпеки (наприклад, для сканера відбитків пальців),

• керування функціями клавіатури та тачпада;

- прикладне програмне забезпечення. Програми, встановлені користувачем для виконання конкретних завдань (офісні пакети, браузери, графічні редактори, спеціалізоване ПЗ);

- мережеві підключення – взаємодія з мережею через Wi-Fi або Ethernet для доступу до Інтернету, корпоративних ресурсів, хмарних сервісів.

- безпека:

• ТРМ-модуль – для апаратного шифрування даних,

- функції Windows Hello вхід за відбитком пальця або розпізнаванням обличчя,
- вбудовані функції безпеки ОС брандмауер, антивіру.

						Арк
					2025.КВР.123.418.04.00.00 ПЗ	27
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		27

2 СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Інструкція із налаштування ноутбука Lenovo ThinkPad L15 Gen4

В цьому розділі розглядаються всі необхідні операції щодо налаштування, технічного обслуговування, виявлення та усунення поширених несправностей ноутбука із Lenovo ThinkPad L15 Gen 4. В першому підрозділі розглянуто інструкцію із покрокового налаштування нового ноутбука.

2.1.1 Початкове ввімкнення нутбука

Для початку необхідно розпакувати ноутбук із коробки та перевірити наявність усіх компонентів: ноутбук, адаптер живлення (зарядний пристрій), кабель живлення, документація (короткий посібник, гарантійний талон).

Далі необхідно підключити адаптер живлення до розетки. Інший кінець адаптера підключити до порту зарядки на ноутбуці.



Рисунок 2.1 – Підключення адаптера живлення для зарядки каумулятора

Рекомендується повністю зарядити акумулятор перед першим використанням ноутбука. Для оптимізації терміну служби батареї акумулятора слід дотримувтаись наступних рекомендацій:

- регулярно використовувати ноутбук від акумулятора до його повного розрядження. Після цього повністю зарядити батарею, перш ніж знову використовувати пристрій;

						Арк
					2025.КВР. 123.4 18.04.00.00 ПЗ	20
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		28

- не підключати зарядний пристрій одразу після повної зарядки. Повторну зарядку варто починати, коли рівень акумулятора опуститься до 94% або менше;

- ємність акумулятора за повного заряду може адаптуватися до стилю використання користувачем. Якщо він довго не користувався пристроєм або заряджав його не повністю, повна ємність може бути тимчасово недоступною. Для її відновлення необхідно повністю розрядити акумулятор до 20%, а потім здійснити повний цикл зарядки.

2.1.2 Налаштування UEFI BIOS

UEFI (Unified Extensible Firmware Interface) – це сучасний інтерфейс, який замінив традиційний BIOS. Він відповідає за ініціалізацію обладнання та завантаження операційної системи. Правильне налаштування UEFI може вплинути на продуктивність, безпеку та функціональність ThinkPad L15 Gen 4.

Потрібно також зауважити, що некоректні зміни можуть призвести до проблем із завантаженням системи або роботою обладнання.

Існує кілька способів потрапити до меню налаштувань UEFI на ThinkPad:

- під час завантаження ноутбука;

- через Windows (для Windows 10/11).

Для завантаження першим способом необхідно:

- повністю вимкніть ноутбук;

- увімкнути ноутбук і коли з'явиться екран логотипу одразу ж багаторазово натиснути клавішу F1 (традиційна для ThinkPad) або F12 (для вибору завантажувального пристрою, звідки можна перейти до налаштувань BIOS/UEFI). Може також бути клавіша Enter на початковому екрані Lenovo для доступу до меню переривання завантаження, звідки ви обираєте "BIOS Setup" або "UEFI Setup".

Другий спосіб завантаження через інтерфейс Windows полягає у використанні наступних кроків:

натиснути Win + I (відкриється "Налаштування");

- перейти до "Система" (System) -> "Відновлення" (Recovery);

						Арк
					2025.КВР. 123.4 18.04.00.00 ПЗ	20
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		29

- у розділі "Розширені параметри запуску" (Advanced startup) натиснути "Перезавантажити зараз" (Restart now);

- після перезавантаження обрати "Вирішення проблем" (Troubleshoot) -> "Додаткові параметри" (Advanced options) -> "Параметри мікропрограми UEFI" (UEFI Firmware Settings) -> "Перезавантажити" (Restart).

Після завантаження графічної оболонки UEFI з'явиться вигляд екрану представлений на рисунку 2.2

UEFI BIOS Version UEFI BIOS Date (Year-Month-Day) Embedded Controller Version Main Main Main System-unit serial number System board serial number System board serial number O Date/Time CPU Type CPU Speed Security Installed memory UUD	R17ET41W (1.24) 2024-02-22 R17HT33W (1.17) 14.1.74.2355 200309P00
Setup UEFI BIOS Date (Year-Month-Day) Embedded Controller Version Embedded Controller Version Main Machine Type Model System-unit serial number System board serial number Image: System Config Asset Tag Image: Date/Time CPU Type Image: Security Installed memory Image: Startup UUID	2024-02-22 R17HT33W (1.17) 14.1.74.2355 2003509P00
Setup Embedded Controller Version Main ME Firmware Version Main System Joard serial number \$\\$\$ Config System board serial number Image: CPU Type CPU Type Image: CPU Speed CPU Speed Image: Security Installed memory Image: CPU Speed UUID	R17HT33W (1.17.) 14.1.74.2355 20U3S09P00
Setup ME Firmware Version Main Machine Type Model System-unit serial number System board serial number System board serial number Asset Tag Date/Time CPU Type CPU Speed CPU Speed Security Installed memory UUID UUID	14.1.74.2355 20U3S09P00
Main Machine Type Model Main System-unit serial number System board serial number System board serial number O Date/Time CPU Type CPU Speed CPU Speed Security Installed memory UUID	2003509P00
Main System-unit serial number ☆ Config System board serial number ② Date/Time CPU Type ④ Security Installed memory ↓ Startup UUID	DEA AD ANNE
Image: System board serial number Image: System board serial number Asset Tag Image: Date/Time CPU Type Image: Security CPU Speed Image: Startup UUID	MLIARAW2
YeY Config Asset Tag O Date/Time CPU Type CPU Speed CPU Speed Asset Tag CPU Type CPU Speed UUID	L1HF09200X3
Date/Time CPU Type CPU Speed CPU Speed Installed memory UUID	No Asset Information
CPU Speed CPU Speed Security Installed memory UUID UUID	Intel(R) Core(TM) i5-10210U CPU
Security Installed memory UUID	1.600GHz
.↑. Startup	16384MB
LL STARUD	3b204bcc-2450-11b2-a85c-827a1298aded
MAC Address (Internal LAN)	54 05 DB 41 A0 A6
C Restart Preinstalled OS License	SDK0J40697 WIN
UEFI Secure Boot	On
OA3 ID	3305312171503

Рисунок 2.2 – Розділ Маіп екрану графічного інтерфейсу UEFI

Керування інтерфейсом UEFI BIOS здійснюється за допомогою наступних клавіш:

- F1 відкриває загальну довідку;
- F9 скидає налаштування до стандартних (заводських);
- F10 зберігає внесені зміни та виходить з UEFI BIOS;
- F5 / F6 дозволяють змінювати пріоритет завантажувальних пристроїв;

- ↑ ↓ (стрілки вгору/вниз) або PgUp / PgDn – для вибору пункту або прокручування сторінки;

- ← → (стрілки вліво/вправо) – для переміщення фокуса між елементами;

- Esc – повернення на попередній рівень або закриття вікна;

						Арк
					2025.КВР.123.418.04.00.00 ПЗ	20
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		30

- Enter – вибір опції або вхід до підменю.

У першій вкладці меню BIOS/UEFI із назвою Main відображається інформація про модель ноутбука, серійний номер, версію BIOS/UEFI, процесор, об'єм оперативної пам'яті. Отже, це є інформаційний розділ.

Також в цьому розділі можна переглядати журнали подій UEFI BIOS. Для цього в меню Main потрібно вибрати BIOS Event log та натиснути клавішу Enter. При цьому на екрані з'євиться інтерфейс журналу подій UEFI BIOS.

Ось які типи подій можуть бути відображені в журналах:

- подія Power On (Увімкнення) – фіксує успішне завантаження програми самоперевірки (POST). Містить інформацію про причину ввімкнення, режим завантаження та причину вимкнення пристрою;

- подія Subcomponent Code Measurement (Вимірювання коду підкомпонента) – показує, що відбулася перевірка окремих компонентів системи, та відображає результат цієї перевірки для кожного з них.

- подія System Preboot Authentication (Автентифікація перед завантаженням системи) – записує дані про спроби входу в систему до її повного завантаження. Включає тип і введений пароль, пристрій введення та результат автентифікації;

- подія BIOS Password Change (Зміна пароля BIOS) – веде історію всіх змін паролів UEFI BIOS, зазначаючи тип пароля, тип та результат події зміни;

- подія Subcomponent Self-healing (Самовідновлення підкомпонента) – фіксує випадки автоматичного відновлення певних підкомпонентів, вказуючи причину, результат та оновлену версію мікропрограми;

- подія BIOS Setup Configuration Change (Зміна конфігурації BIOS Setup) – відображає всі зміни, внесені до налаштувань UEFI BIOS, показуючи назву та нове значення зміненого параметра;

- подія Device Change (Зміна пристрою) – записує історію підключення/відключення пристроїв, вказуючи причину та тип події;

- подія System Boot (Завантаження системи) – показує, з якого пристрою було здійснено завантаження системи, а також параметри завантаження;

						Арк
					2025.КВР.123.418.04.00.00 ПЗ	21
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		31

- подія System Tamper (Втручання у систему) – реєструє події, що свідчать про можливе втручання або несанкціонований доступ до системи, вказуючи причину та тип втручання;

- подія POST Error (Помилка POST) – записує інформацію про помилки, які виникли під час самоперевірки при увімкненні комп'ютера (POST), включаючи код помилки;

- подія Flash Update (Швидке оновлення) – фіксує виконання швидких оновлень, вказуючи причину, результат та оновлену версію мікропрограми;

- подія Set On-Premise (Встановлення локальних налаштувань) – показує історію змін локальних налаштувань завантаження, включаючи нові значення та спосіб їх зміни;

- подія Capsule Update (Оновлення капсули) – записує інформацію про оновлення мікропрограми UEFI за допомогою "капсульного" методу, вказуючи причину, результат та оновлену версію;

- подія Log Cleared (Очищення журналу) – фіксує факт очищення журналу подій UEFI BIOS, включаючи причину та результат дії;

- подія Shutdown / Reboot (Вимкнення / Перезавантаження) – відображає успішне завершення роботи UEFI BIOS або перезавантаження системи, вказуючи причину та тип події.

"Перетренування пам'яті" – це внутрішній процес перевірки та ініціалізації модулів оперативної пам'яті комп'ютера. Ця діагностична процедура може запускатися під час старту системи (POST), якщо виявляється одна із ситуацій [9]:

- заміна блока пам'яті;

- зміна налаштувань шифрування пам'яті Total Memory Encryption в UEFI;

- зміна довідкового коду пам'яті (MRC) під час оновлення UEFI BIOS.

Коли відбувається перетренування пам'яті, екран ноутбука може бути тимчасово вимкнений. Це не свідчить про несправність. Про хід виконання процесу ви можете дізнатися за послідовним миготінням світлодіодних індикаторів на клавішах Esc, F1 та F4. Критично важливо не переривати цей процес, натискаючи кнопку живлення, щоб уникнути можливих проблем. Просто зачекайте

						Ар
					2025.KBP.123.418.04.00.00 ПЗ	2
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		34

приблизно кілька хвилин, доки ноутбук не відобразить логотип, сигналізуючи про завершення.

Першим етапом налаштування конфігурації ноутбука є встановлення системної дати та часу. Для цього необхідно перейти в розділ Date/Time і встановити потрібні системну дату та час. Після цього натиснути клавішу F10, щоб зберегти зміни та вийти із BIOS/UEFI.

В розділі Config (див. рис.2.3) можна встановити наступні налаштування:



Рисунок 2.3 – Розділ Config екрану графічного інтерфейсу UEFI

- Network – налаштування мережевих адаптерів (Wi-Fi, Ethernet);

- USB – вмикання/вимикання USB-портів;

- Keyboard/Mouse – налаштування клавіатури, тачпада, TrackPoint. Можна увімкнути/вимкнути функцію Fn + Ctrl Swap;

- Power – керування параметрами живлення, такими як "Always On USB" (зарядка пристроїв через USB, коли ноутбук вимкнений), параметри роботи вентилятора, режими продуктивності;

- Display – налаштування відображення (наприклад, пріоритет зовнішнього дисплея);

						Арк
					2025.КВР.123.418.04.00.00 ПЗ	22
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		33

- Thunderbolt – налаштування портів Thunderbolt, їх безпеки та режимів роботи.

Розділ Security (Безпека) містить наступні налаштування:

- Password – встановлення паролів на BIOS/UEFI (Supervisor Password, User Password, HDD Password). Якщо буде втрачено Supervisor Password, може знадобитися сервісний центр;

- Security Chip (TPM) – увімкнення/вимикання та керування модулем TPM (Trusted Platform Module), який є критично важливим для BitLocker та Windows 11. Зазвичай має бути увімкнений (Enabled);

- Secure Boot – захищена функція завантаження, що запобігає запуску несанкціонованого програмного забезпечення під час завантаження. Рекомендовано залишати увімкненим для Windows 10/11;

- Virtualization (Intel VTX/AMD-V) – увімкнення/вимикання апаратної віртуалізації, необхідної для роботи віртуальних машин (наприклад, VMware, VirtualBox, Hyper-V). Зазвичай вмикають, якщо плануєте використовувати віртуалізацію;

- I/O Port Access – дозволяє вмикати/вимикати доступ до певних портів (USB, Ethernet, SD Card Reader) для підвищення безпеки.

Наступний розділ Startup (Завантаження) містить наступні параметри:

- Boot Order – визначення порядку завантажувальних пристроїв (SSD/HDD, USB-накопичувач, оптичний привід). Можна перетягувати пристрої вгору/вниз або використовувати клавіші +/-;

- Boot Mode – вибір режиму завантаження (UEFI Only, Legacy Only, Both). Для сучасних систем Windows 10/11 рекомендується "UEFI Only";

- CSM Support (Compatibility Support Module) – дозволяє завантажувати операційні системи, які не підтримують UEFI. Зазвичай вимикають, якщо ОС встановлена в режимі UEFI.

Змінити послідовність запуску (Boot Order) означає вказати комп'ютеру, з якого пристрою він має спробувати завантажити операційну систему в першу чергу. Це може бути жорсткий диск, SSD, USB-накопичувач, оптичний привід

						Ар
					2025.КВР. 123.4 18.04.00.00 ПЗ	2
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		34

або мережевий диск. Це налаштування є критично важливим, наприклад, коли потрібно встановити Windows з флешки. Для вибору порядку завантження потрібно:

- перейти в розділ Startup (Завантаження) (див. рис. 2.4);

- виділити пристрій, пріоритет якого потрібно змінити (наприклад, USBнакопичувач з інсталяцією Windows);

- клавішами F5 / F6 перемістити пристрій вгору або вниз у списку.

ThinkPad	Startup → Boat				
Setup	> Network Boot		PXE BOOT	~	
🛱 Main	> UEFI/Legacy Boot		Both	~	
tit Config	> UEFI/Legacy Boot Priority		UEFI First	~	
Date/Time Security	CSM Support CSM is supported for booting legacy OS Bot	th legacy and UEFI boots are feasible.	Nes		L,
C. Statup	> Boot Mode		Diagnostics	~	
ta Restart	> Option key Display		On On		
Lenovo.	> Boot device List FI2 Option		On On		
F1 - General Help	Pl Setup Defaults	luc Back		FIG. Love an	(Exit

Рисунок 2.4 – Розділ Startup екрану графічного інтерфейсу UEFI

Для одноразової зміни порядку завантаження:

- перезавантажити комп'ютер. Щойно з'явиться логотип, швидко натиснути F12;

- обрати потрібний пристрій зі списку та підтвердити вибір, натиснувши Enter.

Розділ Restart (Перезавантаження/Вихід) містить наступні налаштування:

- Exit Saving Changes зберегти зроблені зміни та вийти з UEFI;
- Exit Discarding Changes вийти з UEFI без збереження змін;

						Арк
					2025.КВР.123.418.04.00.00 ПЗ	25
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		35

- Load Setup Defaults – завантажити стандартні налаштування BIOS/UEFI (заводські). Це корисно, якщо ви внесли некоректні зміни.

Функція керування користувацькими налаштуваннями UEFI/BIOS дозволяє зберігати, завантажувати та скидати ваші персональні налаштування UEFI. Це чудовий спосіб створити резервну копію важливих параметрів, щоб швидко їх відновити або повернутися до стандартних, якщо це необхідно.

Щоб зберегти поточні параметри UEFI/BIOS як стандартні (користувацькі):

- перезавантажити ноутбук. При появі логотипу, натисніть F1, щоб зайти в меню UEFI/BIOS;

- перети до розділу Restart, а потім виберіть Save Custom Defaults;

- натиснути Yes для підтвердження та збереження ваших налаштувань.

Коли потрібно відновити раніше збережені користувацькі налаштування UEFI/BIOS потрібно:

- перезавантажити ноутбук. Щойно з'явиться логотип, натиснути F1, щоб зайти в меню UEFI/BIOS;

- перейти до розділу Restart, а потім виберати Load Custom Defaults;

- натиснути Yes для підтвердження та завантаження збережених налаштувань.

Існує також альтернативний спосіб: натиснути клавішу F9 і потім обрати Custom Defaults, щоб завантажити свої користувацькі параметри.

Функція відновлення заводських налаштувань UEFI/BIOS дозволяє вам відновити всі параметри UEFI/BIOS до їхнього початкового, заводського стану, включно з будь-якими внутрішніми даними. Це ідеальне рішення, якщо ви хочете повністю очистити налаштування пристрою перед його утилізацією або продажем, гарантуючи видалення всіх користувацьких даних з UEFI/BIOS

Для реалізації функції відновлення заводських налаштувань потрібно в інтерфейсі UEFI/BIOS перейти до розділу Security (Безпека), тоді оберати опцію Reset System to Factory Defaults (Відновити систему до заводських налаштувань) та натисніть Enter.

					2025.КВР.123.418.04.00.00 ПЗ
Зм.	Арк	№ дакум.	Підпис	Дата	
Може з'явитися кілька попереджувальних вікон. Перед тим, як продовжити відновлення заводських налаштувань системи, необхідно виконати такі дії:

- вимкнути Absolute Persistence Module.

- видалити пароль NVMe, якщо він був встановлений.

Якщо комп'ютер має налаштування RAID, з'явиться вікно з попередженням про можливе пошкодження даних. Натисніть Yes (Так), щоб продовжити.

Рекомендовані налаштування для ThinkPad L15 Gen 4 (загальні):

- Security Chip (TPM): Enabled (увімкнено) – для BitLocker та безпечного завантаження Windows 11;

- Secure Boot: Enabled (увімкнено) – для підвищення безпеки завантаження;

- Boot Mode: UEFI Only (тільки UEFI) – для сучасних операційних систем та швидшого завантаження;

- Virtualization (VT-х/AMD-V): Enabled (увімкнено) – якщо ви плануєте використовувати віртуальні машини;

- Always On USB: Залежно від потреби – Enabled, якщо потрібно заряджати пристрої від USB, коли ноутбук вимкнений; Disabled, якщо потрібно економити заряд батареї;

- Power / Adaptive Thermal Management: Зазвичай "Balanced" або "Performance" залежно від потреб у продуктивності та рівні шуму.

Після внесення змін, завжди обирайте "Exit Saving Changes" (Вийти зі збереженням змін).

Комп'ютер ThinkPad має вбудовану функцію захисту: у випадку пошкодження або зловмисної атаки, UEFI BIOS може автоматично відновитися. Це відбувається шляхом завантаження останньої, неушкодженої та захищеної резервної копії, що забезпечує надійний захист даних вашого комп'ютера.

Під час цього процесу екран ноутбука може залишатися чорним. Проте, можна відстежувати хід відновлення за миготінням світлодіодних індикаторів на клавішах Esc, F1 та F4. Сатан індикатоірв на різних етапах віднослення представлено у таблиці 2.1

						Αp
					2025.КВР.123.418.04.00.00 ПЗ	2
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		3

Таблиця 2.1 – Сигналізація індикаторів про стан самовідновлення						
Режими блимання	Хід самовідновлення					
Блимає світлодіодний індикатор на клавіші Esc	від 0 % до 30 %					
Блимає світлодіодний індикатор на клавіші F1	від 30 % до 45 %					
Блимає світлодіодний індикатор на клавіші F4	від 45 % до 75 %					
Одночасно блимають світлодіодні індикатори на	від 75 % до 100 %					
клавішах Esc, F1 i F4						

Ні в якому разі не можна натискати кнопку живлення, щоб перервати процес самовідновлення. Необхідно просто зачекати кілька хвилин, доки на екрані не з'явиться логотип – це буде сигналізувати про успішне завершення.

Оновлення UEFI BIOS є важливою процедурою, особливо при встановлюєте нових драйверів пристроїв або апаратних компонентів. Це забезпечує найкращу сумісність, стабільність та продуктивність вашого комп'ютера.

Щоб завантажити та інсталювати найновіший пакет оновлень UEFI BIOS, можна скористатись одним із таких способів:

- через застосунок Vantage. Відкрити програму Vantage (якщо її немає, завантажити з Microsoft Store). Перевірити наявність доступних оновлень. Якщо є нова версія UEFI BIOS, просто дотримуватись інструкцій на екрані, щоб завантажити та інсталювати її:

- безпосередньо з вебсайту підтримки Lenovo. Відкрийте web-сторінку Знайти і вибрати https://pcsupport.lenovo.com. комп'ютера модель та дотримуватись інструкцій на екрані, щоб завантажити та інсталювати останнє доступне оновлення UEFI BIOS.

2.1.3 Інсталяція операційної системи та драйверів

Цей розділ містить покрокову інструкцію для встановлення операційної системи Windows та необхідних драйверів на ноутбук Lenovo ThinkPad L15 Gen 4.

						Арк
					2025.KBP.123.418.04.00.00 ПЗ	20
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		38

Місгоsoft постійно оновлює Windows. Перед встановленням конкретної версії необхідно переконатися, що вона сумісна з даним пристроєм. Процес встановлення нової ОС повністю видаляє всі дані на внутрішньому диску, включно з прихованими папками. Необхідно обов'язково зробити резервні копії всіх важливих файлів.

Перед встановленням ОС необхідно виконати підготовчі дії в UEFI/BIOS.

У випадку якщо використовується функція Windows BitLocker® Drive Encryption і комп'ютер оснащено модулем TPM (Trusted Platform Module), необхідно вимкнути BitLocker перед початком встановлення (див. розділ 2.1.2). Також необхідно переконатися, що модуль безпеки (TPM) активований:

- перезавантажити комп'ютер. Коли з'явиться логотип, натиснути F1, щоб увійти до меню UEFI BIOS;

- перейти до Security → Security Chip і натиснути Enter;

- перевірити, чи встановлено значення Active для TPM 2.0;

- натиснути F10, щоб зберегти налаштування та вийти.

Процес встановлення Windows складається і наступних етапів:

- підключити до комп'ютера диск з програмою встановлення операційної системи (наприклад, USB-флеш);

- перезавантажити комп'ютер. Коли з'явиться логотип, натиснути F1, щоб увійти до меню UEFI BIOS;

- перети до Startup → Boot (або Boot Priority Order);

- вибрати диск, який містить інсталяційну програму Windows (наприклад, USB HDD), і натиснути Esc. Необхідно бути вкрай обережним, вибираючи пристрій для завантаження. Якщо обрати неправильний диск, його дані можуть бути стерті або перезаписані під час процесу форматування/копіювання;

- вибрати Restart (Перезавантаження) і переконатися, що опція OS Optimized Defaults увімкнена. Потім натиснути F10, щоб зберегти налаштування та вийти;

					_
Зм.	Арк	№ дакум.	Підпис	Дата	

- комп'ютер розпочне встановлення Windows. Дотримуйтесь інструкцій на екрані, щоб інсталювати драйвери пристроїв та необхідні програми;

- після того, як драйвери пристроїв буде встановлено, необхідно обов'язково застосувати всі доступні оновлення через Центр оновлення Windows (Windows Update). Це забезпечить актуальність системи та встановлення всіх необхідних патчів безпеки.

Якщо помічено зниження продуктивності певного компонента або щойно додали нове обладнання, встановлення найновіших драйверів може вирішити проблему. Це також допомагає виключити застарілий драйвер зі списку можливих причин неполадок.

Ось як можна завантажити та встановити останні драйвери для свого ThinkPad:

- через програму Vantage (рекомендовано). Відкрити програму Vantage на комп'ютері. Перевірити розділ "Оновлення системи" або "Драйвери та ПЗ" на наявність доступних пакетів оновлень. Вибрати потрібні драйвери та дотримуватись інструкцій на екрані для їх завантаження та встановлення;

- через web-сайт підтримки Lenovo, Відвідати сторінку https://pcsupport.lenovo.com. Знайти свою модель комп'ютера та дотримуватись вказівок на сайті, щоб завантажити й встановити потрібні драйвери пристроїв та необхідне програмне забезпечення.

Щоб оновити драйвери через програму Vantage потрібно вибрати розділ System Tools. Відкриється вікно представлене на рисунку 2.5, де слід вибрати кнопку System Update для пошуку нових весрій драйверів та прошивки BIOS. Vantage автоматично розподілить знайдені оновлення на Critical Updates (які слід встановити якомога швидше, наприклад, для відеокарти) та Recommended Updates. Користувач може обрати встановлення всіх оновлень одночасно, або ж вибрати конкретні. Також Vantage дозволяє налаштувати автоматичну або ручну інсталяцію цих оновлень.

Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата



Рисунок 2.5 – Вкладка System Tools вікна програми Lenovo Vantage

Функція відновлення Windows із хмари (Microsoft® Connected System Recovery) дозволяє повністю видалити всі користувацькі файли з комп'ютера та відновити операційну систему Windows до її початкового стану безпосередньо з хмарного сховища Microsoft. Це зручний спосіб "чистої" переустановки системи.

Важливі зауваження перед використанням:

- ця функція призначена для відновлення попередньо встановленої операційної системи Windows. Не можна її використовувати, якщо на комп'ютері інша ОС;

- власні програми не відновлюються. Усі програми, драйвери та файли, які встановлено самостійно після покупки, не будуть відновлені.

- функція працює як через дротове підключення (роз'єм Ethernet), так і через бездротову мережу (лише за умови використання особистої мережі WPA2).

Порядок дій при відновлені операційної системи Windows через Microsoft® Connected System Recovery:

						Арк
					2025.KBP.123.418.04.00.00 ПЗ	41
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		41

- перезавантажити комп'ютер. Коли з'явиться логотип, натиснкути F1, щоб увійти до меню UEFI BIOS;

- перейти до розділу Config, обрати Reinstall Windows from Cloud та дотримуватись інструкцій на екрані для активації цієї функції;

- натиснути F10, щоб зберегти зміни та вийти з UEFI BIOS. Комп'ютер автоматично перезавантажиться;

- щойно знову з'явиться логотип, натиснути F12;

- у меню, що відкриється, обрати App Menu, далі Reinstall Windows from Cloud та дотримуватись подальших інструкцій на екрані.

Якщо виникнуть труднощі з відновленням операційної системи Windows, слід спробувати інші доступні варіанти.

2.1.4 Підключення до мережі

Ноутбук Lenovo ThinkPad L15 Gen 4 підтримує як бездротове (Wi-Fi), так і дротове (Ethernet) підключення до мережі. Обидва способи мають свої переваги та налаштовуються досить просто.

Wi-Fi забезпечує мобільність та зручність, дозволяючи працювати без кабелів. Щоб підключитись до Wi-Fi мережі необхідно виконати наступні кроки:

На 1-му кроці необхідно перевірити чи увімкнено Wi-Fi на ноутбуці. Для цього у нижньому правому куті екрана, в області сповіщень Windows (біля годинника), знайти піктограму мережі (див. рис. 2.6) та клацнути на ній;.

Якщо піктограми немає або Wi-Fi не вмикається, то слід виконати наступні дії:

- натиснути Win + I (відкриється вікно "Налаштування");

- перейти до "Мережа та Інтернет" (Network & Internet);

- обрати розділ Wi-Fi і переконатись, що перемикач Wi-Fi встановлено у положення "Увімкнено" (On).

Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата



Рисунок 2.6 – Вибір індикатора Wi-Fi-з'єднання у Windows 11

Якщо піктограма присутня, то слід перейти до другого кроку – вибору мережі та підключення:

о Клацніть на піктограму мережі в області сповіщень Windows.

- з'явиться список доступних бездротових мереж, де потрібно обрати назву потрібної мережі (SSID) (див. рис. 2.6 праворуч);

- встановити опцію "Підключити автоматично" (Connect automatically), якщо необхідно, щоб ноутбук підключався до цієї мережі в майбутньому без запиту;

- натиснути кнопку "Підключитися" (Connect);

- якщо мережа захищена паролем, необхідно ввести ключ безпеки (пароль Wi-Fi) і натиснути "Далі" або "ОК";

- дочекатися встановлення з'єднання. Після успішного підключення піктограма мережі зміниться, і відобразиться назва мережі.

Типові проблеми та їх вирішення:

- "Немає доступних мереж" – необхідно переконатись, що Wi-Fi адаптер увімкнений (див. крок 1). Спробувати перезавантажити роутер та ноутбук. Перевірити, чи встановлено всі останні драйвери для безпровідного адаптера через Lenovo Vantage;

					2025.КВР.123.418.04.00.00 ПЗ	Арк
						12
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		43

- "Неправильний пароль" – ретельно перевірити пароль Wi-Fi, пам'ятаючи про регістр літер;

- низька швидкість – перевірити відстань до роутера, наявність перешкод, кількість інших пристроїв у мережі. Оновити драйвери Wi-Fi.

З'єднання через кабель (Ethernet) забезпечує найвищу стабільність, швидкість та безпеку, що ідеально підходить для офісної роботи, передачі великих файлів або відеоконференцій.

Для встановлення з'єднання через Ethernet-кабель необхідно виконати наступні кроки.

На 1-му кроці необхідно знайти порт Ethernet (RJ-45), розташований з лівого боку пристрою (див. рис. 1.2). Це прямокутний роз'єм, що трохи більший за USB-порт. Позначення порту представлене в таблиці 1.2

На 2-му кроці потрібно підключити кабель Ethernet (див. рис. 2.7):

- вставити один кінець кабелю Ethernet у відповідний порт на ноутбуці;

- вставити інший кінець кабелю в Ethernet-порт маршрутизатора, модема або мережевої розетки у стіні.



Рисунок 2.7 – Під'єднання Ethernet-кабелю

На 3-му кроці здійсюється налаштування з'єднання. У більшості випадків Windows автоматично розпізнає кабельне підключення та налаштує його. Піктограма мережі в області сповіщень зміниться на піктограму комп'ютера з кабелем, представлену на рисунку 2.8.

						Арк
					2025.КВР. 123.4 18.04.00.00 ПЗ	11
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		44





На останньому кроці необхідно здійснити перевірку з'єднання. Для цього необхідно відкрити web-браузер і спробувати перейти на будь-який web-сайт, щоб перевірити доступ до Інтернету.

Розглянемо типові проблеми, які можуть вигикнути при встановлені з'єднання та способи їх вирішення.

Якщо немає доступу до Інтернет необхідгно виконати наступні дії:

- перевірити, чи кабель Ethernet надійно підключений з обох боків;

- перевірити індикатори на роутері/модемі – вони мають світитися або блимати, вказуючи на активність порту;

- спробувати перезавантажити роутер/модем;

- перевірити, чи увімкнено мережевий адаптер Ethernet у "Диспетчері пристроїв" (Device Manager). Для цього натиснути комбінацію клавіш Win + X, обрати "Диспетчер пристроїв", розгорнути "Мережеві адаптери" (Network adapters) і переконатися, що Ethernet-адаптер увімкнений і не має знаків помилок. За потреби оновити драйвери через Lenovo Vantage або з вебсайту Lenovo.

- змінити налаштування ІР-адреси. Зазвичай мережа налаштовується автоматично за протоколом динамічної адресації DHCP. Якщо у мережі встановлено статичну адресацію, то доведеться вручну ввести ІР-адресу, маску підмережі, шлюз та DNS-сервери. Це робиться через "Налаштування" -> "Мережа та Інтернет" -> "Ethernet" -> "Змінити параметри адаптера" (Change adapter options).

Модель Lenovo ThinkPad L15 Gen 4 також підримує ще один спосіб Інтрнет-з'днання – це підключення до мобільних мереж 4G (LTE), що дозволяє залишатися онлайн, без Wi-Fi. Для цього ноутбук оснащений модулем бездро-

						Арк
					2025.КВР.123.418.04.00.00 ПЗ	15
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		45

тового широкосмугового зв'язку (WWAN) і повинен мати встановлену nano-SIM картку. Nano-SIM картка може входити в комплект поставки або ж її потрібно буде придбати у мобільного оператора.

Для використання мобільного Інтернету знадобиться активний тарифний план від мобільного оператора у даній країні/регіоні. Умови та швидкість підключення можуть відрізнятися залежно від оператора, місцезнаходження та умов мережі.

Щоб встановити nano-SIM картку та підключитися до мережі потрібно виконати наступні дії:

- вимкнути комп'ютер;

- скористатись розігнутою скріпкою (або спеціальним інструмент), щоб обережно вставити її в отвір на лотку для nano-SIM картки, як це показано на рисунку 2.9 із позначкою 1. Лоток висунеться;



Рисунок 2.9 – Встановлення nano-SIM картки в ноутбук

- правильно вставити nano-SIM картку у лоток, як показано на схемах із позначенням 2 рисунку 2.9;

- акуратно засунути лоток назад у слот до повного фіксації (див. рис. 2.9. позначення 3). переконайтися, що картка щільно сидить в лотку;

- увімкнути комп'ютер.

						Арк
					2025.КВР.123.418.04.00.00 ПЗ	10
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		40

- після завантаження Windows, клацнути піктограму мережі в правому нижньому куті екрана;

- у списку доступних підключень вибрати піктограму стільникової мережі;

- за потреби ввести додаткову інформацію (наприклад, PIN-код картки або дані APN, якщо оператор їх вимагає), та активуйте підключення.

Після цих кроків ноутбук має під'єднатися до мобільної мережі 4G.

Для тимчасового блокування усіх видів безпровідного зв'язку на ноутбуку використовується режим "У літаку". Для його реалізації потрібно ввсети в рядок пошуку меню Пуск Airplane mode і натиснути клавішу Enter, тоді відмітити "У літаку".

Для швидкого виклику та відключення режиму "У літаку" у ноутбуку Lenovo ThinkPad L15 Gen4 є можливість також скористатись сполученням спеціальних клавіш (див. додаток Б).

2.1.5 Використання Bluetooth, NFC та смарт-карт

Ноутбук Lenovo ThinkPad L15 Gen4 дозволяє швидко обмінюватися файлами та підключати інші пристрої за допомогою різних технологій, зокрема Bluetooth, NFC, а також за допомогою карток microSD та смарт-карток.

Можна підключити до комп'ютера будь-які Bluetooth-сумісні пристрої, якот клавіатури, миші, смартфони чи динаміки. Для успішного з'єднання необхідно переконатися, що пристрої знаходяться на відстані не більше 10 метрів від ноутбука.

Щоб встановити Bluetooth-з'єднання необхідно виконати наступні дії:

- у полі пошуку Windows ввсети «Bluetooth» і натиснути Enter;
- якщо Bluetooth вимкнено, увімкнути його;

- обрати потрібний Bluetooth-пристрій зі списку та дотримуватись інструкцій на екрані для підключення.

					2025.КВР.123.418.04.00.00 ПЗ	Арк
						17
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		47

Також ноутбук Lenovo ThinkPad L15 Gen4 підтримує функцію NFC (Near Field Communication), по це свідчить відповідний знак або етикетка NFC біля області трекпада. NFC дозволяє швидко встановлювати з'єднання з іншими NFC-сумісними пристроями або картками, якщо вони розташовані на відстані кількох сантиметрів.

Щоб увімкнути NFC необхідно виконати наступні дії:

- у полі пошуку Windows ввести «Airplane mode» (Режим «У літаку») і натиснути Enter;

- переконатися, що режим «У літаку» вимкнено, а потім увімкнути функцію NFC.

Для встановлення зв'язку з NFC-карткою або смартфоном, достатньо піднести їх до області трекпаду з позначкою NFC (див. рис. 2.10), і з'єднання встановиться автоматично.



Рисунок 2.10 – Встановлення NFC-з'єднання із картою та смартфоном

Щоб комп'ютер міг розпізнати NFC-картку, вона повинна бути у форматі NFC Data Exchange Format (NDEF). Інакше зчитування може не відбутися.

Моделі ноутбука Lenovo ThinkPad L15 Gen4 дозволяє легко передавати дані за допомогою смарт-карток або карток microSD.

При цьому підтримується стандартні смарт-картки розміром 85,60 мм х 53,98 мм.

					2025.КВР. 123.4 18.04.00.00 ПЗ	Арк
						10
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		48

Категорично заборонено використовувати смарт-картки, які мають будьякі розрізи або нестандартні форми. Вставляння таких карток у пристрій читання може призвести до його пошкодження.

Якщо всі умови виконання, то можна вставити крату, як це показано на рисунку 2.11.



Рисунок 2.11 – Встановлення та витягування microSD-карти

Щоб уникнути втрати даних або пошкодження картки, завжди необхідно коректно її вилучати:

- у системному треї Windows (біля годинника) натиснути на трикутну піктограму (щоб показати приховані значки);

- клацнути правою кнопкою миші на піктограму "Безпечно видалити пристрій та витягти носій";

- обрати зі списку відповідний пункт, щоб безпечно вилучити картку;

- після сповіщення про безпечне вилучення, акуратно витягнути картку з комп'ютера. Зберігати її належним чином для подальшого використання.

2.1.6 Програмне керування живленням

Цей підрозділ допоможе визначити оптимальний баланс між продуктивністю ноутбука та ефективним використанням енергії.

						Арк
					2025.КВР. 123.4 18.04.00.00 ПЗ	40
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		49

Щоб дізнатися стан батареї, необхідно перейти до Налаштування → Система. Детальнішу інформацію про стан акумулятора та його ресурс можна знайти у програмі Vantage.

Щоб дізнатися детальну інформацію про стан акумулятора в програмі Lenovo Vantage, необхідно виконати такі кроки:

- відкрити програму Lenovo Vantage. Можна знайти її через меню "Пуск" (ввівши "Lenovo Vantage") або за відповідною піктограмою на робочому столі чи панелі завдань;

- на головному екрані Vantage, знайти та вибрати розділ "Параметри пристрою" (My Device Settings) або просто (Device);

- у цьому розділі перейти на вкладку "Живлення" (Power);

- на вкладці "Живлення" відобразиться розділ, який називається "Стан батареї" (Battery Health) або "Відомості про батарею" (Battery Details). Тут буде відображено:

- о поточний відсоток заряду,
- стан здоров'я акумулятора (наприклад, "Добре", "Справедливо",
 "Погано"). це є ключовим показником зносу,
- Інформація про повну заводську ємність та поточну максимальну ємність акумулятора. Різниця між ними показує, наскільки зношена батарея,

- деякі розділи можуть мати кнопку "Докладніше" або "Показати відомості" (Show Details), яка відкриє ще більше інформації;

Lenovo Vantage також дозволяє керувати різними налаштуваннями живлення, такими як "Порогові значення заряджання" (Charge Threshold), що допомагає продовжити термін служби акумулятора, обмежуючи його заряд до певного відсотка.

При заряджанні комп'ютера необхідно використовувати джерело змінного струму із параметрами [8]:

- потужність: 45 Вт, 65 Вт або 100 Вт (залежить від моделі);
- вхід синусоїдального струму: 50-60 Гц;

						Арк
					2025.КВР. 123.4 18.04.00.00 ПЗ	50
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		50

- номінальні параметри входу: 100-240 В змінного струму, 50-60 Гц;
- вихідна потужність: 20 В постійного струму, 2,25 А, 3,25 А або 5 А.

Коли рівень заряду акумулятора низький, необхідно підключити ноутбук до електромережі за допомогою комплектного адаптера живлення. Дана модель ThinkPad підтримує функцію швидкого заряджання, що дозволяє зарядити акумулятор до 80% приблизно за одну годину, якщо комп'ютер вимкнено. Фактичний час заряджання може відрізнятися залежно від ємності батареї, температури навколишнього середовища та того, чи використовуєте ви комп'ютер під час заряджання.

Оптимальна температура для заряджання акумулятора становить 10–35 °C.

Дана модель ThinkPad має унікальну функцію Lenovo P-to-P 2.0 (Peer-to-Peer 2.0), яка дозволяє заряджати інші пристрої або навіть інший ноутбук через обидва порти USB-C (Thunderbolt 4) (див. рис. 2.12). Ця функція працює, навіть коли комп'ютер вимкнений або перебуває в режимі глибокого сну.



Рисунок 2.12 – Використання функції Peer-to-Peer

Щоб скористатися "Дружнім заряджанням", потрібно активувати відповідні параметри в UEFI BIOS:

- натиснути клавішу F1, щоб увійти до меню UEFI BIOS під час завантаження комп'ютера;

- перейти до розділу Config → USB;

- увімкнути опції Always On USB та Charge in Battery Mode.

Після активації цих налаштувань можна використовувати порти USB-C для заряджання інших пристроїв, навіть якщо ваш ThinkPad вимкнений.

						Арк
					2025.КВР. 123.4 18.04.00.00 ПЗ	51
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		51

На фактичну швидкість заряджання впливає низка чинників, зокрема: поточний рівень заряду акумуляторів обох пристроїв, потужність використовуваного адаптера змінного струму, а також режим експлуатації ноутбуків під час заряджання.

Комп'ютер ThinkPad відповідає вимогам стандарту ENERGY STAR®, тому автоматично переходить у певний режим енергозбереження, коли перебуває в режимі очікування та підключений до електромережі.

Стандартні плани живлення (при підключенні до мережі) пр встановленому Windows 11 (див. рис. 2.13):

- екран вимикається через 5 хвилин.
- перехід у режим сну через 5 хвилин.

훻 Змінення наст	ройок плану					_		×			
$\leftarrow \rightarrow ~~ \lor$	↑ 🤪 « Електроживлен > Змінен	ння настройок плану	~ 0	3	Пошук на па	нелі кер	ування	Q			
3) Bi	мінити налаштування плану: Зб беріть бажані параметри дисплея та рех	алансований киму сну.									
Ľ) Вимикати дисплей через:	5 хв.	~								
٩	Перевести комп'ютер у режиму сну:	5 хв.	\sim								
<u>3</u> 1	<u>З</u> мінити додаткові налаштування живлення										
<u>B</u> i	цновити значення за замовчуванням для	плану									
			Зберегти з	зміни	Скасува	ати					

Рисунок 2.13 – Стандартні плани живлення ноутбука Lenovo ThinkPad L15 Gen4

Щоб змінити план енергоспоживання необхідно виконати наступні дії:

- відкрить Панель керування.

- переглянути вміст панелі керування за допомогою великих або дрібних піктограм (замість категорій);

- обрати "Енергоспоживання" (Power Options);

						Арк
					2025.KBP.123.418.04.00.00 ПЗ	50
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		52

- вибрати або налаштувати бажаний план енергоспоживання.

Щоб змінити дію кнопки живлення необхідно [8]:

- відкрити Панель керування;

- переглянути вміст панелі керування за допомогою великих або дрібних піктограм;

- обрати "Електроживлення" (Power Options);

- на лівій панелі вибрати "Вибір дії для кнопки живлення" (Choose what the power buttons do);

- змінити налаштування відповідно до своїх потреб (наприклад, що робитиме кнопка живлення: вимикати комп'ютер, переводити в режим сну чи гібернації).

2.1.7 Інтелектуальне керування охолодженням

Функція інтелектуального охолодження у ноутбуці Lenovo ThinkPad L15 Gen 4 автоматично регулює енергоспоживання, швидкість вентилятора, а також температуру та загальну швидкодію комп'ютера, забезпечуючи оптимальний баланс.

Якщо ноутбук оснащений дискретною відеокартою і працює в режимі інтелектуального охолодження, система обиратиме відповідний графічний процесор (ГП) для задач. Потрібно зауважити, що якщо змінити режим роботи під час запущеної програми, вона може перезапуститися для коректного використання іншого графічного процесора (ГП). Пріоритет завжди надаватиметься тому графічному процесору, який призначено для програми в налаштуваннях Windows. Модель Lenovo ThinkPad L15 Gen 4 має саме інтегрований ГП процесор.

При встановленій системі Windows 10, функція інтелектуального охолодження за замовчуванням працює в автоматичному режимі.

Увімкнення/вимкнення автоматичного режиму здійснюється комбінацію клавіш Fn + T.

						Арк
					2025.КВР.123.418.04.00.00 ПЗ	50
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		53

Для вибору ручного режиму (коли автоматичний режим вимкнено) потрібно виконати наступні дії [8]:

- натиснути на піктограму стану акумулятора в області сповіщень Windows (системний трей);

- перемістіть повзунок живлення ліворуч або праворуч, щоб обрати бажаний режим продуктивності/енергоспоживання.

ThinkPad пропонує кілька режимів роботи, щоб користувач міг обирати оптимальний баланс між продуктивністю, енергоспоживанням та шумом (див. рис. 2.14):

- **К** Екорежим (Eco Mode) – цей режим зменшує споживання енергії, знижує швидкість вентилятора та обмежує загальну продуктивність. В результаті ноутбук працює тихіше, довше тримає заряд акумулятора і є більш енергоефективним. Ідеально підходить для легких завдань та продовження автономності;

- **М** Збалансований режим (Balanced Mode) – оптимальний вибір для повсякденного використання. Цей режим знаходить ідеальний баланс між енергоспоживанням, швидкістю вентилятора та продуктивністю, забезпечуючи комфортну роботу без надмірного шуму чи нагріву;

- **С** Режим надвисокої продуктивності (Ultra Performance Mode) – коли потрібна максимальна потужність, цей режим розкриває весь потенціал вашого комп'ютера. Він забезпечує найвищу продуктивність, при цьому вентилятори працюють на більшій швидкості, що може призвести до підвищеного шуму та температури. Використовується для ресурсомістких завдань, як-от редагування відео, 3D-моделювання або ігри.



живлення від акумулятора



Рисунок 2.14 – Вибір моделі живлення

						Арк
					2025.КВР.123.418.04.00.00 ПЗ	51
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		54

В автоматичному режимі комп'ютер автоматично підлаштовується під системне навантаження, щоб забезпечити найкращий баланс між енергоспоживанням, тривалістю роботи від батареї, продуктивністю та рівнем шуму вентилятора.

Якщо у ThinkPad встановлено Windows 11 функція інтелектуального охолодження керується через системні налаштування живлення. За замовчуванням вона працює в автоматичному режимі, адаптуючи продуктивність до поточних потреб.

Користувач може перемикати автоматичний режим за допомогою комбінації клавіш Fn + T.

Налаштування режимів живлення в Windows 11:

- клацнути правою кнопкою миші на піктограмі акумулятора на панелі завдань;

- перейти до розділу "Параметри живлення та сну";

- у розділі "Живлення" (або "Режим живлення") вибрати один із доступних режимів.

Коли автоматичний режим вимкнено у Windows 11 можна обрати один із наступних режимів:

- Найвища енергоефективність – цей режим мінімізує енергоспоживання, знижує швидкість вентилятора та продуктивність. Ваш ноутбук працюватиме тихіше, довше триматиме заряд батареї, забезпечуючи екологічність. Ідеально для легких завдань;

- Збалансований – забезпечує оптимальний баланс між енергоспоживанням, швидкістю вентилятора та загальною продуктивністю системи для повсякденного використання;

- Оптимальна продуктивність – комп'ютер забезпечує високу продуктивність, з відповідним збільшенням температури та швидкості вентилятора.

Коли автоматичний режим увімкнено рекомендований "Збалансований" режим. У цьому стані комп'ютер автоматично адаптується до системного навантаження. Він самостійно оптимізує енергоспоживання, час роботи від

						Арк
					2025.КВР.123.418.04.00.00 ПЗ	55
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		55

акумулятора, загальну швидкодію та швидкість вентилятора, забезпечуючи найкращий баланс без вашого втручання.

2.1.8 Використання засобів безпеки та захисту

Ноутбук Lenovo ThinkPad L15 Gen 4 обладнаний низкою функцій для захисту вашого комп'ютера та даних, від фізичного блокування до біометричних методів входу та вбудованих технологій захисту.

Фізичне блокування комп'ютера полягає у використанні технологію блокування Cleat^{тм} для того щоб надійно прикріпити ноутбук до столу або інших меблів за допомогою сумісного захисного замка.

Роз'єм на ThinkPad L15 Gen 4 (див. рис. 2.15) підтримує замки, що відповідають стандартам Kensington NanoSaver® та використовують технологію блокування Cleat^{тм}. Відповідальність за вибір і правильне використання замка повністю лежить на користувачеві. Компанія Lenovo не несе відповідальності за можливі втрати або пошкодження, пов'язані з використанням цих функцій безпеки чи замків.



Рисунок 2.15 – Фізичне блокування ноутбука за допомогою замка

Дана модель ноутбука також підтримує вхід за допомогою відбитка пальця. Для зручності користувача та підвищеної безпеки, пристрій для зчиту-

						Арк
					2025.КВР. 123.4 18.04.00.00 ПЗ	50
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		50

вання відбитків пальців вбудовано безпосередньо в кнопку живлення (див. рис. 2.16). Після реєстрації відбитка пальця ви зможете вмикати комп'ютер і миттєво входити в систему або розблоковувати екран одним дотиком. Це позбавляє вас необхідності вводити складні паролі, заощаджує час і робить роботу більш ефективною.



Рисунок 2.16 – Сканер відбитка пальців вмонтований в кнопку живлення

Для того щоб зареєструвати відбиток пальця необхідно:

- у полі пошуку Windows ввести «Параметри входу» (Sign-in options) і натиснути Enter;

- обрати налаштування входу за допомогою відбитків пальців та дотримуватись інструкцій на екрані, щоб зареєструвати свій відбиток.

Рекомендації щодо реєстрації:

- розміщувати палець по центру сканера відбитків;

- зареєструвати відбитки кількох пальців на випадок можливої травми.

Після реєстрації відбитки пальців автоматично прив'язуються до пароля Windows.

Щоб увійти за допомогою відбитка пальця потрібно слідкувати щоб пристрій для зчитування відбитків пальців світився зеленим кольором, просто притиснути до нього зареєстрований палець для автентифікації.

Користувач також може пов'язати відбитки пальців з паролями UEFI BIOS (наприклад, для ввімкнення живлення або доступу до диска NVMe).

						Арк
					2025.КВР. 123.4 18.04.00.00 ПЗ	57
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		57

Рекомендації щодо догляду за сканером відбитків:

- не дряпати поверхню сканера твердими або гострими предметами;

- не торкатися сканера вологим, брудним, зморщеним або травмованим пальцем.

Ще один варіант індивідуального захисту профілю користувача – вхід за допомогою Face ID, кка використовує функцію розпізнавання обличчя Windows Hello.

Перш ніж використовувати функцію розпізнавання обличчя Windows Hello, потрібно обов'язково посунути шторку, щоб відкрити об'єктив камери.

Щоб створити Face ID та розблокувати комп'ютер скануванням обличчя необхідно виконати наступні дії:

- у полі пошуку Windows ввести текст «Параметри входу» (Sign-in options) і натиснути Enter;

- вибрати налаштування входу за допомогою Face ID та дотримуватииесь інструкцій на екрані, щоб зареєструвати своє обличчя.

Твердотільний диск M.2 NVMe у комп'ютері оснащений унікальною функцією Lenovo PLP (Power Loss Protection), яка допомагає запобігти втраті або пошкодженню даних. Наприклад, якщо комп'ютер завис, і користувач змушений вимкнути його, утримуючи кнопку живлення, функція PLP встигне зберегти критично важливі дані. Проте, слід пам'ятати, що це не гарантує збереження всіх даних у будь-якій ситуації.

Щоб перевірити тип твердотільного накопичувача М.2 необхідно:

- перезавантажити комп'ютер. Коли з'явиться екран логотипа, натиснути клавішу F10, щоб увійти у вікно діагностики Lenovo;

- на вкладці TOOLS (Інструменти) за допомогою клавіш зі стрілками вибрати SYSTEM INFORMATION → STORAGE (Інформація про систему → Сховище);

- необхідна інформація буде вказана у розділі Device Туре (Тип пристрою).

						Арк
					2025.КВР. 123.4 18.04.00.00 ПЗ	50
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		38

Для посилення безпеки комп'ютера можна встановити різні типи паролів у меню UEFI (Unified Extensible Firmware Interface) BIOS.

Типи паролів UEFI BIOS:

- пароль для ввімкнення живлення. Якщо встановити цей пароль, доведеться вводити його щоразу, коли вмикається комп'ютер;

- пароль супервізора (Supervisor Password) – цей пароль захищає системну інформацію та налаштування, що зберігаються в UEFI BIOS. Користувачу потрібно буде ввести правильний пароль супервізора для доступу до меню UEFI BIOS;

- пароль диска NVMe – захищає дані на твердотільному накопичувачі NVMe.

Жоден з цих паролів UEFI BIOS не вимагається при виході комп'ютера з режиму сну.

Якщо встановлено як пароль супервізора, так і пароль для ввімкнення живлення, при старті комп'ютера можна скористатися будь-яким із них для доступу. Однак, пароль супервізора має вищий пріоритет і завжди матиме перевагу над паролем для ввімкнення живлення.

Пароль для керування системою також захищає системну інформацію в UEFI BIOS (включно з паролем супервізора), але за замовчуванням має нижчі повноваження. Користувач може встановити його через меню UEFI BIOS або за допомогою інтерфейсу керування клієнтами Lenovo (через Windows Management Instrumentation – WMI).

Користувач можете підвищити рівень доступу пароля для керування системою, надавши йому ті ж повноваження щодо функцій безпеки, що й у пароля супервізора.

Щоб налаштувати повноваження пароля для керування системою через меню UEFI BIOS:

- перезавантажте комп'ютер. Коли з'явиться логотип, натиснути F1, щоб увійти до меню UEFI BIOS;

						Арк
					2025.КВР.123.418.04.00.00 ПЗ	50
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		59

- перейти до розділу Security → Password → System Management Password Access Control;

- дотримуйтесь інструкцій на екрані для внесення змін.

Пріоритетність паролів:

- якщо встановлено пароль супервізора та пароль для керування системою, пароль супервізора матиме пріоритет;

- якщо встановлено пароль для керування системою та пароль для ввімкнення живлення, пароль для керування системою матиме пріоритет.

Пароль диска NVMe є додатковим рівнем захисту, який запобігає несанкціонованому доступу до даних на NVMe-накопичувачі. Якщо цей пароль встановлено, користувач має ввести його щоразу, коли намагаєтеся отримати доступ до накопичувача.

Типи паролів диска NVMe:

- єдиний пароль – коли встановлено єдиний пароль диска NVMe, користувач має ввести цей пароль для доступу до файлів і програм на накопичувачі;

подвійний пароль (користувач + адміністратор). Цей тип пароля встановлює та керує системний адміністратор. Він надає адміністратору доступ до будь-якого диска в системі або до комп'ютерів, підключених до тієї ж мережі.
 Адміністратор також призначає пароль користувача для кожного комп'ютера.
 Користувач може змінювати свій пароль, але лише адміністратор має право його видалити.

Коли з'явиться запит на введення пароля диска NVMe, користувач може натиснути F1, щоб переключитися між введенням пароля адміністратора або користувача.

Пароль диска NVMe недоступний у таких випадках:

- якщо на комп'ютері встановлено диск, сумісний з Trusted Computing Group (TCG) Opal, і програмне забезпечення для керування TCG Opal активоване;

- якщо на комп'ютері встановлено накопичувач eDrive з попередньо інстальованою операційною системою Windows.

						Арк
					2025.КВР. 123.4 18.04.00.00 ПЗ	60
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		00

2.2 Обслуговування ноутбука Lenovo ThinkPad L15 Gen4

Процес обслуговування ноутбука Lenovo ThinkPad L15 Gen4 полягає у періодичному його очищенні від пилу та забруднення та заміні так званих компонентів CRU (Customer Replaceable Units) – компоненти, що замінюються користувачем).

CRU поділяються на два типи:

- CRU для самостійної заміни (Self-service CRU) – це деталі, які користувач може легко замінити власноруч;

- CRU зі складним встановленням (Optional-service CRU) – ці компоненти призначені для заміни користувачами з високим рівнем технічної підготовки. Кваліфіковані технічні фахівці також можуть замінити ці деталі, і в деяких випадках така послуга може покриватися гарантією комп'ютера.

2.2.1 Заміна акумуляторної батареї

Заміна акумуляторної батареї в ноутбуці є типовою процедурою, яка може знадобитися з часом, оскільки всі літій-іонні батареї зношуються і втрачають ємність після певного циклу зарядки-розрядки.

Здійснити заміну акумулятора необхідно, якщо виявлено такі ознаки:

- значне скорочення часу автономної роботи. Ноутбук розряджається набагато швидше, ніж раніше, навіть при виконанні легких завдань;

- ноутбук вимикається несподівано. Навіть коли індикатор показує достатній відсоток заряду, ноутбук може раптово вимкнутися;

- акумулятор не заряджається повністю. Зарядка зупиняється на певному відсотку (наприклад, 80-90%) і не йде далі;

- здуття акумулятора. Фізичне здуття батареї (це можна помітити, якщо нижня кришка ноутбука починає випирати або клавіатура піднімається). Це критичний показник, який вимагає негайної заміни, оскільки здутий акумулятор може бути небезпечним;

						Ар
					2025.КВР.123.418.04.00.00 ПЗ	
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		6.

- повідомлення системи. Windows або Lenovo Vantage можуть повідомляти про необхідність заміни акумулятора або його незадовільний стан.

Перед тим як замінювати будь-яку деталь (CRU) у ноутбуці, у даному випадку акумуляторну батарею, дуже важливо знеструмити його повністю. Для цього потрібно спочатку вимкнути функцію швидкого завантаження Windows, а потім відключити вбудований акумулятор. Це забезпечить вашу безпеку та убезпечить компоненти від пошкодження.

Швидке завантаження може заважати повній деактивації системи. Ось як його відключити:

- відкрити Панель керування;

- змінити режим перегляду на великі або дрібні піктограми;

- обрати "Електроживлення" (Power Options), а потім на лівій панелі натиснути "Вибір дії для кнопки живлення" (Choose what the power buttons do);

- клацнути "Змінити параметри, які зараз недоступні" (Change settings that are currently unavailable) у верхній частині вікна;

- якщо з'явиться запит від Служби захисту користувачів, натиснути "Так";

- вимкнути опцію "Увімкнути швидке завантаження" (Turn on fast startup) і натиснути "Зберегти зміни".

Дуже важливо повністю вимкнути вбудований акумулятор, це знеструмить материнську плату. Для виконання цієї дії потрібно:

- перезавантажте комп'ютер. Коли з'явиться екран із логотипом, негайно натиснути клавішу F1, щоб увійти до меню UEFI BIOS;

- перейти до розділу Config → Power (Конфігурація → Живлення). Відкриється підменю живлення;

- обрати опцію "Disable Built-in Battery" (Вимкнути вбудований акумулятор) і натиснути Enter;

- у вікні підтвердження налаштувань натиснути "Yes".

Вбудований акумулятор буде вимкнено, і комп'ютер автоматично вимкнеться. Необхідно зачекати 3-5 хвилин, щоб переконатися, що всі компоненти охололи та повністю розрядилися перед тим, як розпочинати роботу.

						Арк
					2025.КВР. 123.4 18.04.00.00 ПЗ	\sim
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		62

Далі потрібно підготуватись до заміни:

- вибрати чисту, добре освітлену та рівну поверхню для роботи;

- підготувати необхідні інструменти: невелика хрестова викрутка (можливо, також Torx T5/T6), пластикова лопатка (для обережного відкриття корпусу), пінцет;

- одягнути антистатичний браслет або регулярно торкатися заземленого металевого предмета, щоб уникнути пошкодження внутрішніх компонентів статичною електрикою.

Першим кроком буде зняття задньої кришки ноутбука. Для цього слід перевернути ноутбук і відкрути всі гвинти задньої кришки. На рисунку 2.17 представлено схему розташування всіх гвинтів задньої кришки позначені 1 та червоними кругами.



Після повного викручування всіх гвинтів, необхідно, використовуючи пластикову лопатку, обережно роз'єднати засувки та зняти нижню кришку. Розташування засувок показано на рисунку 2.16 цифрами 2 та 3. Потрібно обережно роз'єднувати, щоб не пошкодити пластикові кріплення.

Далі необхідно зняти акумулятор. Для цього:

- від'єднати кабель акумулятора від материнської плати – це білий роз'єм, який обережно витягується вертикально вгору або убік. Ніякому разі не можна тягнути за дроти, триматися за сам роз'єм;

- відкрутіть гвинти, що кріплять акумулятор до корпусу ноутбука (див. рис. 2.18);

- обережно виймати старий акумулятор.



Рисунок 2.18 – Розташування гвинтів кріплення акумулятора

Встановлення нового акумулятора:

- встановити новий акумулятор на місце старого, переконавшись, що він правильно сидить;

- закрутити гвинти, що кріплять новий акумулятор (див. рис. 2.17);

- підключити кабель нового акумулятора до відповідного роз'єму на материнській платі. Переконатися, що він надійно зафіксований.

Далі необхідно встановіть на місце нижню кришку, переконавшись, що всі засувки зафіксовані, а гвинти закручені. На рисунку 2.19 представлено схему встановлення нижньої кришки.

						Арк
					2025.КВР. 123.4 18.04.00.00 ПЗ	61
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		64



Рисунок 2.19 – Схема встановлення задньої кришки

Після завершення монтажу задньої кришки слід підключіть зарядний пристрій до ноутбука та увімкнути ноутбук. Після першого увімкнення система може автоматично увімкнути внутрішній акумулятор, якщо його вимкнено через BIOS. Якщо ні, необхідно зайти в BIOS і увімкніть його назад.

Новому акумулятору необхідно дати можливість повністю зарядитися, а потім виконати кілька циклів повного розряду-заряду (до 100%, потім розрядка до 10-20% і знову до 100%) для калібрування.

2.2.2 Чищення від пилу важливих вузлів ноутбука. Заміна термопасти

Підтримання чистоти внутрішніх компонентів ноутбука та своєчасна заміна термопасти є ключовими аспектами для забезпечення його довготривалої та стабільної роботи. Ці процедури допомагають уникнути перегріву, підвищити продуктивність та подовжити строк служби вашого ThinkPad L15 Gen 4..

						Арк
					2025.KBP.123.418.04.00.00 ПЗ	65
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		65

Пил, ворс, шерсть тварин та інший бруд з часом накопичуються всередині ноутбука, особливо в системах охолодження (вентиляторах, радіаторах та вентиляційних отворах). Цей шар пилу діє як теплоізолятор, перешкоджаючи ефективному відведенню тепла від процесора (CPU) та відеокарти (GPU). Це призводить до:

- знижується ефективність охолодження;

- зниження продуктивності (тротлінг). Комп'ютер автоматично зменшує частоту процесора/відеокарти, щоб уникнути пошкодження від перегріву;

- підвищеного шуму. Вентилятори працюють на максимальних обертах, щоб компенсувати погане охолодження;

- постійний перегрів зношує компоненти швидше.

Рекомендується проводити чищення від пилу кожні 6-12 місяців для звичайного використання. У дуже запиленому середовищі або якщо вдома є тварини, чистити варто частіше (кожні 3-6 місяців).

Щоб розпочати процес чищення необхідно вимкнути ноутбук, від'єднайте зарядний пристрій та виймати акумулятор згідно інструкції представленої в розділі 2.2.1.

Процес зовнішнього чищення:

- використовуючи балончик зі стисненим повітрям (не звичайнй насос) продути вентиляційних отворів ззовні. Необхідно робити короткі імпульси повітря;

- при продуванні через вентиляційні отвори, тримати лопаті вентилятора (наприклад, за допомогою зубочистки або тонкого предмета через отвори), щоб він не обертався занадто швидко від потоку повітря. Це може пошкодити підшипники вентилятора;

- протерти зовнішні поверхні та клавіатуру м'якою тканиною з мікрофібри.

Внутрішнє чищення:

- зняти нижню кришку ноутбука, віповідно до інстуркції представленої в розділі 2.2.1 (звернути увагу на гвинти та засувки, представлені на рисунку 2.16);

						Арк
					2025.КВР. 123.4 18.04.00.00 ПЗ	
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		00

- використовуючи стиснене повітря ретельно продути вентилятори та радіатори (тримаючи лопаті вентилятора);

- м'яким пензликом можна видалити пил, який прилип до лопатей вентиляторів або до ребер радіатора;

- ніколи не можна використовувати пилосос для внутрішнього чищення комп'ютерної техніки. Він може генерувати статичну електрику, що пошкодить компоненти.

Термопаста – це спеціальний теплопровідний матеріал, який наноситься тонким шаром між поверхнею процесора (CPU), відеокарти (GPU) та їхнім радіатором. Її функція полягає у заповненні мікроскопічних нерівностей на цих поверхнях, забезпечуючи максимальний контакт та ефективну передачу тепла від чіпа до системи охолодження. З часом термопаста висихає, втрачає свої властивості та стає менш ефективною. Це призводить до тих самих проблем, що й пил: перегрів, тротлінг, підвищений шум вентиляторів.

Зазвичай термопасту рекомендується міняти кожні 2-4 роки, залежно від інтенсивності використання ноутбука, його температурного режиму та якості самої пасти. Якщо ви помічаєте постійний перегрів, навіть після чищення від пилу, або значне зниження продуктивності через тротлінг, це може бути ознакою необхідності заміни термопасти.

Неправильна заміна термопасти або пошкодження компонентів під час розбирання може призвести до незворотних пошкоджень вашого ноутбука.

Перед тим як приступати до заміни термопасти потрібно провести підготовчі дії:

- повністю вимкнути ноутбук, від'єднати зарядний пристрій;

- одіти антистатичний браслет або регулярно торкатися заземленого металевого предмета, щоб уникнути пошкодження компонентів статичною електрикою;

- підготувати інструменти: викрутки, пластикові інструменти для відкриття корпусів, ізопропіловий спирт 99% (для видалення старої пасти),

						Арк
					2025.КВР.123.418.04.00.00 ПЗ	(7
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		67

безворсові серветки/тканини, нову якісну термопасту (наприклад, Arctic MX-4, Noctua NT-H1).

Після підготовчих етапів необхідно приступити до розборки ноутбука. Для цього зняти нижню кришку відповідно до інструкції представленої в розділі 2.2.1 (див. рис.2.16). Та приступити до розбирання системи охолодження, яке складається із наступних кроків:

- акуратно від'єднати кабель вентилятора від материнської плати;

- відкрутити гвинти, що кріплять радіатор до материнської плати (вони пронумеровані, їх слід відкручувати у зворотному порядку від вказаного);

- обережно зняти систему охолодження (радіатор з вентилятором). Потрібно бути обережним, оскільки термопаста може "прилипнути" до чіпів.

За допомогою серветки, змоченої ізопропіловим спиртом, ретельно очистити залишки старої термопасти з поверхні CPU, а також з контактної пластини радіатора. Поверхні мають бути ідеально чистими та сухими.

Нанести невелику краплю нової термопасти (розміром з горошину або рисове зернятко) по центру кришки чіпа (CPU). Не потрібно розмазувати пасту по всій поверхні – вона рівномірно розподілиться під тиском радіатора. Дотримуватись інструкцій виробника термопасти.

Збирання ноутбука:

- акуратно встановити систему охолодження на місце, вирівнявши її з чіпами;

- закрутити гвинти кріплення радіатора в порядку, вказаному виробником (зазвичай хрест-навхрест), щоб забезпечити рівномірний тиск. Не затягувати занадто сильно;

- підключити кабель вентилятора;

- встановіть назад нижню кришку ноутбука згідно із інструкцією представленою в розділі 2.2.1 (див. рис. 2.18).

Після завершення зборки увімкнути ноутбук та перевірити температури за допомогою спеціальних програм (наприклад, HWMonitor, Core Temp), щоб переконатися, що охолодження працює ефективно.

						Арк
					2025.КВР. 123.4 18.04.00.00 ПЗ	60
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		68

2.2.3 Заміна клавіатури

Заміна клавіатури на Lenovo ThinkPad L15 Gen 4 є однією з тих процедур, що належить до категорії "CRU зі складним встановленням" або навіть "CRU з функцією самообслуговування" (залежно від версії посібника та вашого рівня навичок). ThinkPad'и відомі своєю ремонтопридатністю, і клавіатура часто є компонентом, який можна замінити без повного розбирання ноутбука.

Причини заміни клавіатури:

- механічні пошкодження: випали клавіші, зламалися кріплення, пошкоджена підсвітка;

- залиття рідиною. Найчастіша причина виходу з ладу клавіатури, що може призвести до залипання клавіш або повної несправності;

- програмні/електричні збої. Деякі клавіші не реагують або постійно "залипають" без фізичної причини.

- бжання оновити. Наприклад, встановити клавіатуру з підсвіткою, якщо поточна не має її (за умови сумісності).

Перед початком будь-яких робіт з апаратним забезпеченням ноутбука, обов'язково виконайте кроки з безпеки описані в розділі 2.2.1:

- вимкніть швидке завантаження Windows;

- вимкнути вбудований акумулятор через UEFI BIOS;

- від'єднайте всі периферійні пристрої: Миші, зовнішні диски, кабелі живлення, USB-пристрої;

- підготуйте робоче місце: Чиста, добре освітлена, рівна поверхня;

- використовувати антистатичний браслет або регулярно торкатися заземленого металевого предмета, щоб уникнути пошкодження компонентів статичною електрикою;

- підготуйте інструмент – мала хрестова викрутка (PH0 або PH1).

Процес заміни виконується в такій послідовності [8]:

						I
					2025.KBP.123.418.04.00.00 ПЗ	Г
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		I

- перевернути ноутбук і відкрутити гвинти клавіатури знизу ноутбука. На нижній кришці є 2 гвинти, позначені піктограмою клавіатури. Схема розташування цих гвинтів представлена на рисунку 2.20;



Рисунок 2.20 – Розташування гвинтів кріплення клавіатури на нижній кришці

- перевернути ноутбук назад (щоб клавіатура була зверху) та відрити кришку монітора. Акуратно, не натискаючи на клавіші, зсунути клавіатуру в напрямку дисплея (назад) (див. рис. 2.21). Почується легке клацання, коли вона звільниться від засувок;



Рисунок 2.21 – Від'єднання засувок на кріплення клавіатури

						Арк
					2025.КВР.123.418.04.00.00 ПЗ	70
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		70

- обережно підняти передній край клавіатури, положення 1 на рисунку 2.22, і перевернути її, положення 2 на рисунку 2.22, так, щоб вона лежала клавішами вниз на підставці для рук/тачпаді;



Рисунок 2.22 – Витягування клавіатури

- від'єднайте шлейфи: шлейф клавіатури (ширший, позначений на рисунку 2.23 цифрою 1), шлейф TrackPoint (вужчий, позначений на рисунку 2.23 цифрою 2). Обережно відкрити чорні фіксатори (засувки) на роз'ємах шлейфів (підняти їх вгору або витягнути);



- вийняти стару клавіатуру;
- встановіть нову клавіатуру;

- підключіть шлейфи нової клавіатури до роз'ємів на материнській платі, переконавшись, що вони повністю вставлені та фіксатори закриті (див. рис. 2.24);



Рисунок 2.24 – Встановлення шлейфів нової клавіатури

- обережно перевернути клавіатуру і вставте її верхній край (біля дисплея) під рамку корпусу, як показано на рисунку 2.25;


- опустити нижній край клавіатури на місце і зсунути її вперед (у напрямку до користувача), щоб вона зафіксувалася засувками (див. рис. 2.26);



Рисунок 2.26 – Фіксація засувок нової клавіатури

- перевернути ноутбук і закрутити два гвинти на нижній кришці, які кріплять клавіатуру (див. рис.2.20);

- увімкнути ноутбук і перевірити роботу всіх клавіш, TrackPoint, тачпада (якщо є) і підсвітки клавіатури (якщо вона є).

2.2.4 Заміна носія інформації

Ноутбук ThinkPad L15 Gen 4 підтримує такі типи SSD:

- М.2 NVMe PCIe SSD – це основний та найшвидший тип SSD для сучасних ноутбуків. Вони виглядають як невелика плата і встановлюються в спеціальний слот на материнській платі. ThinkPad L15 Gen 4 підтримує формфактор М.2 2280 (ширина 22 мм, довжина 80 мм);

- 2.5-дюймовий SATA SSD (опціонально). Деякі конфігурації L15 Gen 4 можуть мати місце для стандартного 2.5-дюймового накопичувача (SATA SSD або HDD). Якщо у стоїть HDD, можна замінити його на 2.5-дюймовий SATA SSD для значного прискорення. Якщо у вас вже стоїть M.2 NVMe SSD, то 2.5-дюймовий слот може бути вільним для додавання ще одного накопичувача.

					2025 KBP 123 4 18 04 00 00 03	Арк
					2025.KBP.123.418.04.00.00 ПЗ	70
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		13

Перед покупкою нового SSD, слід обов'язково перевірити, який тип (М.2 NVMe чи 2.5-дюймовий SATA) встановлений у ноутбуці, і які слоти доступні.

Причини заміни твердотільного накопичувача:

- збільшення ємності;

- підвищення продуктивності. Заміна SATA SSD на NVMe (якщо є вільний слот NVMe) або старішого NVMe на новіший, швидший NVMe (PCIe Gen 4, Gen 5);

- диск вийшов з ладу, система не завантажується, або виникають помилки читання/запису.

Підготовка до заміни твердотільного накопичувача:

- резервне копіювання даних – це найважливіший крок. Необхідно скопіювати всі важливі файли, документи, фотографії на зовнішній жорсткий диск, USB-флешку, у хмарне сховище або на інший комп'ютер. Встановлення нового диска вимагає перевстановлення операційної системи;

- створення завантажувального носія Windows. Знадобиться USB-флешка (мін. 8 ГБ) із завантажувальним образом Windows 10 або Windows 11 для подальшої інсталяції системи на новий SSD. Її слід створити за допомогою офіційного Media Creation Tool від Microsoft;

- завантажити драйвери. Після встановлення Windows, знадобляться драйвери для ThinkPad. Їх слід заздалегідь завантажити з сайту pcsupport.lenovo.com (WiFi, чіпсет, графіка тощо) на іншу флешку, оскільки без драйвера Wi-Fi не зможете підключитися до Інтернету після чистої установки;

- вимкнути швидке завантаження Windows, як це описано в розділі 2.2.1;

- вимкнути вбудований акумулятор через UEFI BIOS, як це описано в розділі 2.2.1;

- від'єднайте всі периферійні пристрої та зарядний пристрій;

- підготувати робоче місце: чиста, добре освітлена, рівна поверхня;

- використовувати антистатичний браслет або регулярно торкатися заземленого металевого предмета, щоб уникнути пошкодження внутрішніх компонентів статичною електрикою;

						Арн
					2025.КВР. 123.4 18.04.00.00 ПЗ	7/
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		74

- підготувати інструменти: мала хрестова викрутка (PH0 або PH1) та пластикова лопатка.

Послідовність заміни твердотільного накопичувача:

- перевернути ноутбук;

- відкрутити усі гвинти, що кріплять нижню кришку (див. рис. 2.16).

- обережно використовуйте пластикову лопатку, щоб роз'єднати засувки та зняти нижню кришку (див. рис. 2.16);

- знайти M.2 NVMe SSD, який виглядає як невелика плата, закріплена одним гвинтом (часто біля кінця SSD). Може бути покритий тонким тепловідвідним майданчиком або фольгою – акуратно зняти їх;

- відкрутити гвинти, що фіксують SSD, як показано на рисунку 2.27;



Рисунок 2.27 – Зняття твердотільного носія

- SSD трохи підніметься під кутом. Обережно витягнути SSD зі слота, потягнувши його прямо від роз'єму, як показано цифрою 3 на рисунку 2.26;

- вставити новий SSD у слот під тим самим кутом, під яким виймано старий. Він має зайти досить легко. Тримайте SSD за краї, уникаючи торкання контактів;

						Арк
					2025.КВР. 123.4 18.04.00.00 ПЗ	75
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		15

- акуратно натиснути на SSD вниз, щоб він ліг рівно, і закрутити гвинти;

- якщо був тепловідвідний майданчик, повернути його на місце;

- встановити на місце нижню кришку, як це описано в розділі 2.2.1, переконавшись, що всі засувки зафіксовані, а гвинти закручені;

- підключити адаптер живлення. Система автоматично ввімкне вбудований акумулятор. Якщо ні, зайти в BIOS (F1) і увімкнути його вручну.

2.2.4 Заміна модуля пам'яті

Оновлення або заміна модуля оперативної пам'яті (RAM) – це один з найефективніших способів підвищити продуктивність ноутбука Lenovo ThinkPad L15 Gen 4. Більший обсяг RAM дозволяє системі одночасно працювати з більшою кількістю програм, забезпечуючи більш плавну багатозадачність та швидший відгук.

Причини заміни модуля пам'яті:

- повільна робота системи. Якщо ноутбук гальмує, особливо при відкритті багатьох вкладок у браузері або роботі з ресурсоємними програмами;

- часті "зависання" або "виліти" програм. Нестача оперативної пам'яті може призвести до нестабільності системи;

- оновлення до більшого обсягу. Наприклад, з 8 ГБ до 16 ГБ або 32 ГБ.

Ноутбук Lenovo ThinkPad L15 Gen 4 використовує модулі пам'яті типу DDR4 SO-DIMM. Важливо перевірити максимальну підтримувану частоту (наприклад, 3200 МГц) та максимальний обсяг пам'яті, який підтримує конкретна модель (зазвичай до 64 ГБ або більше, розподілених між слотами). Ці дані можна знайти у специфікаціях на сайті підтримки Lenovo (pcsupport.lenovo.com) за вашим точним номером моделі.

Підготовка до заміни модуля пам'яті:

- повне резервне копіювання (необов'язково, але рекомендовано). Хоча заміна RAM не впливає на дані безпосередньо, завжди краще мати резервну копію важливих файлів на випадок непередбачених обставин;

						Арк
					2025.КВР. 123.4 18.04.00.00 ПЗ	70
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		/6

- вимкну швидке завантаження Windows, як це показано в розділі 2.2.1;

- вимкнути вбудований акумулятор через UEFI BIOS, як це показано в розділі 2.2.1;

- від'єднати всі периферійні пристрої: USB-пристрої, зовнішні монітори, кабелі живлення тощо;

- підготувати робоче місце: вибрати чисту, добре освітлену, рівну поверхню;

- використовувати антистатичний браслет, або регулярно торкатися заземленого металевого предмета (наприклад, металевого корпусу комп'ютера без живлення) перед тим, як торкатися внутрішніх компонентів;

- підготувати інструменти: невелика хрестова викрутка (PH0 або PH1) та пластикова лопатка для відкриття корпусу.

Процес заміни модуля пам'яті:

- перевернути ноутбук;

- відкрутити усі гвинти, що кріплять нижню кришку (див. рис. 2.17).

- обережно використовуйте пластикову лопатку, щоб роз'єднати засувки та зняти нижню кришку (див. рис. 2.17);

- знайти слоти пам'яті (RAM). Вони розташовані на материнській платі і можуть бути частково прикриті захисною плівкою або радіатором. Модулі пам'яті SO-DIMM виглядають як невеликі зелені або чорні планки, вставлені в білі або чорні пластикові слоти. Їх може бути один або два;

- знайти два металеві фіксатори (засувки) по обидва боки модуля пам'яті. Акуратно одночасно відігнути обидві засувки вбік від модуля. Позначено цифрою 1 на рисунку 2.28;

 модуль пам'яті трохи підніметься під кутом. Обережно витягнути модуль зі слота, потягнувши його прямо від роз'єму. Позначено цифрою 2 на рисунку 2.28;

- тримати новий модуль пам'яті за краї, уникаючи торкання золотих контактів;

						Арк
					2025.КВР.123.418.04.00.00 ПЗ	
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		//



Рисунок 2.28 – Зняття модуля оперативної пам'яті

- звернути увагу на "ключ" – невеликий виріз на контактній частині модуля, який має збігатися з виступом у слоті. Це запобігає неправильній установці;

- вставити модуль у слот під кутом (приблизно 30-45 градусів), доки контакти не сховаються в слоті;

акуратно, але впевнено натиснути на модуль вниз, доки засувки по боках
 не зафіксуються з характерним клацанням, утримуючи модуль горизонтально.
 Переконатися, що він надійно закріплений;

- встановити на місце нижню кришку, переконавшись, що всі засувки зафіксовані, а гвинти закручені (див. розділ 2.2.1);

- підключити адаптер живлення. Система може автоматично увімкнути вбудований акумулятор. Якщо ні, зайти в BIOS (F1) і увімкнути його вручну, як описано в розділі 2.2.1.

Увімкніть ноутбук. Перше завантаження після заміни RAM може зайняти трохи більше часу, оскільки BIOS перевіряє нову пам'ять.

Після завантаження Windows, перейти до "Диспетчера завдань" (Ctrl+Shift+Esc), вкладка "Продуктивність" -> "Пам'ять", щоб перевірити, чи система розпізнала новий обсяг RAM.

						Арк
					2025.КВР. 123.4 18.04.00.00 ПЗ	70
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		/8

2.3 Усунення несправностей

Розглянемо Поширені несправності та кроки з їх усунення:

Якщо ноутбук не вмикається то необхідно перевірити джерело живлення:

- переконатися, що адаптер живлення надійно підключений до ноутбука та до робочої розетки;

- спробувати іншу розетку;

- перевірте індикатор заряду/живлення на ноутбуці та на адаптері;

- спробуйте інший сумісний адаптер живлення (якщо є).

Якщо це не допомагає виконати "жорстке скидання" (Hard Reset):

- від'єднайте адаптер живлення;

- натиснути і утримувати кнопку живлення протягом 15-30 секунд. Це розрядить залишкову електрику;

- підключити адаптер живлення (без акумулятора, якщо він знімний) і спробувати увімкнути;

- якщо не допомогло, підключити акумулятор (якщо знімали) і повторіть спробу.

Ноутбук вмикається, але немає зображення на екрані:

- підключити ноутбук до зовнішнього монітора або телевізора через HDMI/USB-C. Якщо зображення з'являється, проблема може бути в екрані ноутбука або його підсвітці;

- переконатися, що яскравість не встановлена на мінімум (Fn + клавіші яскравості);

- якщо нещодавно додавали/міняли модулі пам'яті, спробувати витягти їх, почистити контакти та вставити назад. (Цей крок вимагає розбирання, див. розділ 2.2.4).

Ноутбук працює повільно через надмірне використання ресурсів або дію вірусів:

- відкрити "Диспетчер завдань" (Ctrl+Shift+Esc) і перевірити вкладки "Процеси" та "Продуктивність";

					2025.КВР.123.418.04.00.00 ПЗ	Арк
					2025.КВР.123.418.04.00.00 ПЗ	70
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		19

- закрити непотрібні програми та фонові процеси, що споживають багато CPU, RAM або диска;

- недостатньо місця на диску. Звільнити місце на системному диску (С:). Видалити непотрібні файли, програми, перемістити великі файли на зовнішні носії.

- шкідливе ПЗ (віруси). Просканувати систему актуальним антивірусом.

Перегрів або сильний шум вентиляторів:

- перевірити чи не заблоковані вентиляційні отвори;

- провести чищення від пилу (див. розділ 2.2.2);

- можливо, потрібна заміна термопасти;

- у Windows змінити режим живлення на "Збалансований" або "Енергоефективність" (див. розділ 2.18).

Ноутбук працює повільно або видає помилки:

- оновити драйвери через Lenovo Vantage або з сайту pcsupport.lenovo.com;

- оновити Windows.

З'являється синій екран смерті (BSOD):

- завжди слід записувати текст або код помилки, який відображається на синьому екрані (наприклад, "CRITICAL_PROCESS_DIED", "DRIVER_IRQL_NOT_LESS_OR_EQUAL"). Це ключ до пошуку рішення;

- спробувати завантажитися в безпечному режимі Windows. Якщо в ньому проблема не проявляється, це вказує на проблему з драйверами або програмами;

- якщо нещодавно створювалась точка відновлення, спробуватм відкотити систему до неї;

- перевірка пам'яті та диска: Модулі пам'яті або диск можуть бути пошкоджені.

Проблеми з акумулятором:

- використовувати Lenovo Vantage для перевірки стану акумулятора та його максимальної ємності;

- перевірити, чи адаптер та кабель не пошкоджені;

						Арк
					2025.КВР. 123.4 18.04.00.00 ПЗ	00
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		80

- драйвер "Батарея з керуючим методом, сумісна з ACPI Microsoft". У "Диспетчері пристроїв" знайти цей драйвер у розділі "Батареї". Спробувати видалити його, а потім перезавантажити комп'ютер – Windows автоматично перевстановить його;

- якщо батарея зношена або здута, її потрібно замінити (див. попередню відповідь).

Приини звертатись в сервісні центри:

- якщо ноутбук впав, був залитий, або є тріщини/зламані частини;

- якщо ноутбук не вмикається, навіть після "жорсткого скидання", або якщо є ознаки згорілих компонентів;

- якщо проблеми з екраном, живленням або іншими компонентами не вирішуються простими діями;

- якщо ноутбук на гарантії, спроби самостійного ремонту (особливо ті, що вимагають розбирання) можуть анулювати її. Зверніться до сервісного центру Lenovo.

						Арн
					2025.KBP.123.418.04.00.00 ПЗ	01
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		81

3 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

В кваліфікаційній роботі розроблено проект по технічному обслуговуванню ноутбука Lenovo ThinkPad L15 Gen4. В даній економічній частини виконуються економічні розрахунки, спрямовані на визначення економічної ефективності технічного обслуговування ноутбука, і прийняття рішення про можливість його подальшого впровадження або ж недоцільність проведення відповідної роботи

3.1 Визначення стадій техпроцесу та загальної тривалості проведення НДР

Для визначення загальної тривалості проведення НДР доцільно дані витрат часу по окремих операціях технологічного процесу звести у таблицю 3.1.

Таблиця 3.1 – Середній час виконання НДР та стадії технологічного процесу обслуговування ноутбука Lenovo ThinkPad L15 Gen4

No			Середній час								
J1 <u>≃</u>	Назва операції (стадії)	Виконавець	виконання								
11/11			операції, год.								
1.	Прийом замовлення, діагностика,	інженер	1								
	постановка задачі										
2.	Заміна акумулятора	технік	0,5								
3.	Очистка ноутбука та заміна термопасти	технік	1								
4	Заміна клавіатури	технік	0,5								
5.	Заміна модуля пам'яті	технік	0,5								
6.	Заміна SSD носія	технік	1								
7.	Встановлення операційної системи та	інженер	1,5								
	драйверів										
6.	Тестування працездатності ноутбука	інженер	1								
	Разом	7									
L			<u> </u>								
_	2025 КВР 123 Ц 18 ЛЦ ЛЛ ЛЛ ПЗ										

Апк

№ докум.

Підпис

Дата

82

Сумарний час виконання операцій технологічного процесу обслуговування даного ноутбука становить 7 години, з них 3,5 години – робота інженера, решту 3,5 години – техніка.

3.2 Визначення витрат на оплату праці та відрахувань на соціальні заходи

Оплата праці— це гроші, які працівник отримує від власника підприємства за виконану роботу. Це свого роду ціна за використання робочої сили.

Заробітна плата працівника залежить від того, наскільки успішно працює підприємство. Її розмір регулюється податками, але не має верхньої межі.

Основна заробітна плата розраховується за такою формулою:

$$\mathcal{G}_{OCH} = T_c \cdot K_{\mathcal{Z}},\tag{3.1}$$

де T_c – тарифна ставка, грн.;

К_г – кількість відпрацьованих годин.

Виходячи з рекомендованих тарифних ставок встановимо часову ставку для інженера 70 грн./год. та для техніка 50 грн./год.

Отже основна заробітна плата для:

- інженера $3_{\text{осн1}} = 70 \cdot 3,5 = 245$ грн.

- техніка З_{осн2}= 50 · 3,5=175 грн.

Сумарна основна заробітна плата становить:

Додаткова заробітна плата становить 10–15 % від суми основної заробітної плати.

$$3_{\partial o\partial} = 3_{och} \cdot K_{\partial on\pi}, \tag{3.2}$$

де К_{допл.} – коефіцієнт додаткових виплат працівникам, 0,1–0,15.

Отже додаткова заробітна плата становить:

- інженера $3_{\text{дод1}} = 70 \cdot 0,12 = 8,4$ грн.

- техніка $3_{\text{дод2}} = 50 \cdot 0,12 = 6$ грн.

Загальна додаткова заробітна плата становить:

				_		
						Арк
					2025.КВР.123.418.04.00.00 ПЗ	02
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		83

3_{дод} = 8,4+6 = 14,4 грн.

Звідси загальні витрати на оплату праці (Во.п) визначаються за формулою:

$$B_{o.n} = 3_{och} + 3_{\partial o\partial}$$
 (3.3)
 $B_{o.n} = 420 + 14, 4 = 434, 4$ грн.

Крім цього, слід визначити суму нарахування на заробітну плату:

- єдиний соціальний внесок – 22 %;

Отже, сума нарахувань на заробітну плату буде становити:

$$B_{c.3.} = \Phi O \Pi \cdot 0,22,$$
 (4.4)

де, ФОП – фонд оплати праці, грн.

$$B_{c.3.}$$
= 434,4 \cdot 0,22 = 95,57 грн.

Проведені розрахунки витрат на оплату праці зведемо у таблицю 3.2.

		Основна грн.	заробітн	а плата,			Всього
		-		Фантин	Додатк.	Hapax.	витрати
№	Категорія	Тарифиа	К-сть	Фактич	заробітн	на	на
п/п	працівни-ків	1 apriquia	від-	110	а плата,	ΦΟΠ,	оплату
		ставка,	працьо		грн.	грн.	праці,
		1 pii.	в. год.	грн.			грн.
1	Instanton	70	2.5	245	Q /		
1	пженер	70	5,5	243	8,4	-	-
2	Технік	50	3,5	175	6	-	-
Разон	M	·		420	14,4	95,57	529,97

Таблиця 3.2 - Зведені розрахунки витрат на оплату праці

Отже загальні витрати на оплату праці становлять 529,97 грн.

3.3 Розрахунок матеріальних витрат

Матеріальні витрати визначаються як добуток кількості витрачених матеріалів та їх ціни:

						Арк
					2025.КВР. 123.4 18.04.00.00 ПЗ	0.4
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		84

$$M_{BI} = q_i \cdot P_i \tag{3.5}$$

де q_i – кількість витраченого матеріалу і-го виду;

р_і – ціна матеріалу і-го виду.

Звідси, загальні матеріальні витрати можна визначити:

$$3_{\text{M.B.}} \sum M_{B_i} \tag{3.6}$$

Проведені розрахунки занесемо у таблицю 3.3.

Таблиця 3.3 - Зведені розрахунки матеріальних витрат

Nº ⊓	Найменурания матеріальних	Од.	Факт.	Ціна	Загальна
	Паименування матеріальних	ви-	витрачено	1-ці,	сума
/	ресурсів	міру	матеріалів	грн.	витрат, грн.
Π					
1	Акумулятор	ШТ.	1	2300	2300
2	Носій інформації Kingston NV3	ШТ.	1	2150	2150
	2280 PCIe 4.0 x4 NVMe 1TB				
3	Коавіатура	ШТ.	1	1125	1125
4	Набір спецсерветок	ШТ.	1	10	10
5	Термопаста	гр.	15	25	25
	Разом				5600

3.4 Розрахунок витрат на електроенергію

Отже, загальна сума матеріальних витрат на обслуговування БФП становить 160 грн.

Затрати на електроенергію одиниці обладнання визначаються за формулою:

$$3_{\rm e} = W \cdot T \cdot S, \tag{3.7}$$

де W – необхідна потужність, кВт;

Т – кількість годин роботи обладнання;

S – вартість кіловат-години електроенергії.

						Арк
					2025.КВР. 123.4 18.04.00.00 ПЗ	05
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		83

Електроенергія при обслуговуванні даного пристрою використовується на першому, четвертому та п'ятому етапі (див. таблицю 3.1), сумарний час складає 2,5 години. При цьому БФП та комп'ютер споживають 0,5 кВт/год. Вартість 1 кВт/год. становить 7 грн. Тому:

$$3_e = 2,5 \cdot 0,5 \cdot 7 = 8,75$$
 грн.

3.5 Визначення транспортних затрат

Транспортні витрати слід прогнозувати у розмірі 8–10 % від загальної суми матеріальних затрат.

$$T_{\theta} = 3_{M.\theta} \cdot 0,08..0,1, \tag{3.8}$$

де Т_В – транспортні витрати.

Отже, $T_B = 5600 \cdot 0, 1 = 560$ грн.

3.6 Розрахунок суми амортизаційних відрахувань

Комп'ютери та оргтехніка належать до четвертої групи основних фондів. Мінімально допустимі терміни корисного їх використання – 2 роки.

Для визначення амортизаційних відрахувань застосовуємо формулу:

$$A = \frac{\mathbf{E}_{\mathrm{B}} \cdot \mathbf{H}_{\mathrm{A}}}{100\%} \cdot T \tag{3.9}$$

де А – амортизаційні відрахування за звітний період, грн.;

Б_в – балансова вартість групи основних фондів на початок звітного періоду, грн.;

НА – норма амортизації, %.

Т – кількість годин роботи обладнання, год.

Оскільки для обслуговування використовується один ПК, вартість якого становить 26 600 грн., що працює 1,5 год., то амортизаційні відрахування становлять:

$$A = \frac{24500 \cdot 0,04}{150} \cdot 0,5 = 3,27 \, \mathrm{грн}$$

						Арк
					2025.КВР. 123.4 18.04.00.00 ПЗ	00
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		80

3.7 Обчислення накладних витрат

Накладні витрати – це витрати, не пов'язані безпосередньо з технологічним процесом виготовлення продукції, а утворюються під впливом певних умов роботи по організації, управлінню та обслуговуванню виробництва.

В залежності від організаційно-правової форми діяльності господарюючого суб'єкта, накладні витрати можуть становити 20–60 % від суми основної та додаткової заробітної плати працівників.

$$H_{\theta} = B_{o.n.} \cdot 0, 2...0, 6,, \tag{3.10}$$

де *H*_B – накладні витрати.

3.8 Складання кошторису витрат та визначення собівартості НДР

Кошторис витрат являє собою зведений план усіх витрат підприємства на майбутній період виробничо-фінансової діяльності.

Результати проведених вище розрахунків зведемо у таблиці 3.4

Таблиця 3.4 - Кошторис витрат на НДР

Swice Durnor	Сума,	В % до загальної
эміст витрат	грн.	суми
Витрати на оплату праці (основну і додаткову заробітну плату)	434,4	6,82
Відрахування на соціальні заходи	95,57	1,5
Матеріальні витрати	5600	87,93
Витрати на електроенергію	8,75	0,13
Транспортні витрати	560	1,21
Амортизаційні відрахування	3,27	0,23
Накладні витрати	139,32	2,19
Собівартість	6841,31	100

					2025.KBP.123.418.04.00.00 ПЗ	C
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		5

Собівартість (Св) НДР розрахуємо за формулою:

$$C_{\rm B} = B_{\rm o.f.} + B_{\rm c.f.} + 3_{\rm M.B.} + 3_{\rm e} + T_{\rm B} + A + H_{\rm B}$$
(3.11)

Отже, собівартість дорівнює С_В= 6841,31 грн

3.9 Розрахунок ціни НДР

Ціну НДР можна визначити за формулою:

$$Ц = \frac{C_{\rm B} \cdot (1 + P_{\rm peH}) + K \cdot B_{\rm Hi}}{K} \cdot (1 + \Pi ДB)
 \tag{3.12}$$

де *Р*_{рен.} – рівень рентабельності;

К-кількість замовлень, од.;

Він - вартість носія інформації, грн.;

ПДВ – ставка податку на додану вартість, (20 %).

Отже, ціна НДР становить:

$$II = 6841,31 * (1+0,3) * (1+0,2) = 10672,44$$

3.10 Визначення економічної ефективності і терміну окупності капітальних вкладень

Ефективність виробництва – це узагальнене і повне відображення кінцевих результатів використання робочої сили, засобів та предметів праці на підприємстві за певний проміжок часу.

Для визначення ефективності продукту розраховують чисту теперішню вартість (ЧТВ) і термін окупності (ТОК).

$$\text{YTB} = -K_{\text{B}} + \sum_{i=1}^{t} \frac{\Gamma_{\text{B}}}{(1+i)^{t}} \ge 0, \qquad (3.13)$$

де K_{B} – затрати на проект;

*Г*_{*B*} – грошовий потік за t-ий рік;

t - відповідний рік проекту;

і –величина дисконтної ставки (10-15%).

						Арк
					2025.КВР. 123.4 18.04.00.00 ПЗ	00
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		88

ЧТВ =
$$-6841,31 + \frac{3831,13}{1+0,1} + \frac{3831,13}{(1+0,1)^2} + \frac{3831,13}{(1+0,1)^3} = 2686,11$$
 грн

Якщо ЧТВ≥0, то проект може бути рекомендований до впровадження. Термін окупності визначається за формулою:

$$T_{OK} = T_{\Pi B} + \frac{H_B}{\Gamma_{np}} \tag{3.14}$$

де *Т*_{ПВ} – період до повного відшкодування витрат, років;

*H*_B – невідшкодовані витрати на початок року, грн.;

*Г*_{ПР}- грошовий потік на початку року, грн..

$$T_{OK} = 2 + \frac{192,3}{3831,13} = 2,1$$

Всі дані внесемо в зведену таблицю 3.5 економічних показників.

1 аолиця 5.5 — Економічні показники пдр	Таблиця	3.5 -	Екон	омічн	і пока	азники	НДР
---	---------	-------	------	-------	--------	--------	-----

№ п/п	Показник	Значення
1.	Собівартість, грн.	6841,31 грн.
2.	Плановий прибуток, грн.	3831,13 грн.
3.	Ціна, грн.	10672,44 грн.
4.	Чиста теперішня вартість	2686,11грн.
5.	Термін окупності, рік	2,1

Загальна вартість обслуговування уоутбука Lenovo ThinkPad L15 Gen4 становить 10672,44 грн, а термін окупності 2,1 року, що є хорошим показником. Таким чином, можна зробити висновок, що проведення робіт по обслуговуванню даного пристрою є доцільним та економічно вигідним.

						Арн
					2025.КВР.123.418.04.00.00 ПЗ	00
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		85

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

4.1 Інструкція щодо безпечних прийомів роботи при обслуговуванні ноутбука Lenovo ThinkPad L15 Gen4

Технічне обслуговування ноутбука Lenovo ThinkPad L15 Gen4, особливо його внутрішніх компонентів, вимагає особливої уваги до охорони праці для запобігання травмам, ураженню електричним струмом та іншим небезпечним ситуаціям. Ці прийоми доповнюють загальні правила безпеки та акцентують увагу на специфічних ризиках, пов'язаних з технічним обслуговуванням.

Розглянемо спочатку загальні правила техніки безпеки при технічному обслуговуванню ноутбука, зокрема моделі Lenovo ThinkPad L15 Gen4:

- вимкнути ноутбук та від'єднати його від мережі живлення (витягнути штекер з розетки та від'єднати кабель від ноутбука) перед будь-яким обслуговуванням. Це найважливіше правило для запобігання ураженню електричним струмом та пошкодженню компонентів;

- витягнути акумуляторну батарею;

- зачекати кілька хвилин після вимкнення, перш ніж починати будь-які маніпуляції. Це дозволить розрядитися конденсаторам всередині пристрою;

 працювати в чистому, добре освітленому місці. Це допоможе уникнути випадкового потрапляння бруду всередину ноутбука та забезпечить кращу видимість компонентів;

– використовувати відповідні інструменти. Для відкриття корпусу ноутбука можуть знадобитися спеціальні викрутки невеликих розмірів;

 перевірити справність інструментів (викруток, пінцетів, антистатичних засобів тощо) та відсутність пошкоджень на ноутбуці (тріщини корпусу, пошкодження кабелів);

 підготувати антистатичний браслет та підключити його до заземленого металевого предмета. Використовувати антистатичний килимок для розміщення компонентів;

						Арк
					2025.КВР. 123.4 18.04.00.00 ПЗ	00
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		90

 не доторкатися оголених контактів та внутрішніх схем, якщо немає абсолютної необхідності;

 не використовувати рідини безпосередньо на ноутбуці або всередині нього. Для чистки використовувати спеціальні засоби для чистки електроніки або злегка вологу (не мокру!) серветку без ворсу;

 необхідно уникати потрапляння пилу, бруду та рідин всередину вентиляційних отворів;

 якщо передбачається використання хімічних засобів (наприклад, для чистки термопасти), забезпечити хорошу вентиляцію приміщення;

 не можна блокувати вентиляційні отвори під час роботи ноутбука. Це може призвести до перегріву та пошкодження компонентів. Забезпечити достатню циркуляцію повітря навколо пристрою;

 зберігати дрібні деталі (гвинти, заглушки) в безпечному місці, щоб уникнути їх втрати.

Правила техніки безпеки при розбиранні ноутбука:

 ноутбук потрібно розбирати, чітко дотримуючись інструкцій виробника або кваліфікованих джерел;

 відкручувати гвинти в правильній послідовності та зберігати їх окремо, щоб не переплутати при збиранні;

не застосовувати надмірну силу при від'єднанні роз'ємів та шлейфів.
 Використовувати спеціальні пластикові лопатки або інструменти для обережного від'єднання;

- розміщувати від'єднані компоненти на антистатичному килимку або в антистатичних пакетах, щоб запобігти їхньому пошкодженню;

бути обержним із металевими краями корпусу та внутрішніми компонентами, щоб уникнути порізів.

Правила техніки безпеки при обслуговуванні внутрішніх компонентів ноутбука:

Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата

 при заміні термопасти слід використовувати тільки якісні, непровідні термопасти. Наносити її тонким рівномірним шаром, уникаючи потрапляння на сусідні елементи. Забезпечте вентиляцію приміщення;

 використовувати стиснене повітря короткими імпульсами, тримаючи балон вертикально. Притримувати вентилятори, щоб запобігти їхньому обертанню та генерації струму;

- встановлювати нові компоненти обережно, переконавшись у їхній сумісності та правильному підключенні. Не прикладати надмірних зусиль;

 бути обережним при монтажі та демонтажі акумулятора. Не допускати його проколів, не деформації, уникати короткого замикання контактів;

– якщо акумулятор вийшов із ладу здати йлшл у спеціалізований пункт збору відпрацьованих акумуляторів. Використовувати спеціалізовані контейнери для безпечного збору різних типів акумуляторів, таких як свинцевокислотні, нікель-кадмієві, літій-іонні та інші.

Правила техніки безпеки при при збиранні ноутбука:

 збирати ноутбук у зворотній послідовності, чітко дотримуючись інструкцій;

 обережно підключати шлейфи, переконавшись у їхньому правильному положенні та фіксації;

– затягувати гвинти без надмірного зусилля, щоб не пошкодити різьблення або корпус.

– після завершення збирання візуально перевірити правильність підключення всіх компонентів та відсутність незакріплених деталей.

Усі працівники, які займаються технічним обслуговуванням ноутбуків, повинні проходити відповідне навчання та інструктажі з охорони праці. Регулярне навчання, використання відповідних інструментів та засобів індивідуального захисту є запорукою безпечного виконання робіт [1].

						Арк
					2025.KBP.123.418.04.00.00 ПЗ	02
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		92

4.2 Атестація робочих місць за умовами праці

Атестація робочих місць за умовами праці це процедура, яка проводиться на підприємствах і організаціях незалежно від форм власності й господарювання, де технологічний процес, використовуване обладнання, сировина та матеріали є потенційними джерелами шкідливих і небезпечних виробничих факторів, що можуть несприятливо впливати на стан здоров'я працюючих, а також на їхніх нащадків як тепер, так і в майбутньому.

Атестація проводиться атестаційною комісією, склад і повноваження котрої визначаються у строки, прередбачені колективним договором (не рідше ніж один раз на п'ять років) наказом по підприємству, організації. До складу комісії включається уповноважений представник виборного органу первинної профспілкової організації, а у разі відсутності профспілкової організації – уповноважена найманими працівниками особа [2].

Контроль за якістю проведення атестації робочих місць за умовами праці, правильністю застосування списків виробництв, робіт, професій, посад і показників, зайнятість в яких дає право на пенсію за віком на пільгових умовах, списків виробництв, робіт, цехів, професій і посад, зайнятість працівників яких дає право на щорічні додаткові відпустки за роботу із шкідливими і важкими умовами праці та за особливий характер праці, переліку виробництв, цехів, професій і посад із шкідливими умовами праці, робота в яких дає право на скорочену тривалість робочого тижня, переліків робіт із особливо шкідливими і особливо важкими та шкідливими умовами праці, на яких встановлюється підвищена оплата праці, та інших нормативно-правових актів, відповідно до яких надаються пільги та компенсації працівникам за роботу із шкідливими умовами праці покладається на Державну службу України з питань праці (Держпраці).

Основні нормативно-правові акти, що регулюють проведення атестації робочих місць за умовами праці в Україні [1]:

						Арк
					2025.КВР.123.418.04.00.00 ПЗ	02
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		93

 Постанова Кабінету Міністрів України від 1 серпня 1992 р. № 442 "Про Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці". Цей документ визначає загальний порядок проведення атестації;

– гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу, затверджена наказом Міністерства охорони здоров'я України від 08.04.2014 № 248. Цей документ визначає критерії оцінки шкідливих та небезпечних факторів;

 перелік виробництв, робіт, професій і посад, зайнятість в яких дає право на пенсію за віком на пільгових умовах, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 16 січня 2003 р. № 36;

– списки виробництв, робіт, цехів, професій і посад, зайнятість працівників в яких дає право на щорічні додаткові відпустки за роботу із шкідливими і важкими умовами праці та за особливий характер праці;

- інші галузеві нормативні акти.

Відповідальність за своєчасне та якісне проведення атестації покладається на керівника підприємства (організації).

Атестація робочих місць за умовами праці включає такі основні етапи [1]:

- підготовка до атестації
 - видання наказу по підприємству про проведення атестації із затвердженням складу атестаційної комісії, термінів та графіка проведення робіт,
 - визначення переліку робочих місць, що підлягають атестації,
 - о складання карти умов праці на кожне робоче місце,
 - підготовка необхідної технічної документації;

гігієнічні дослідження факторів виробничого середовища і трудового процесу:

 проведення інструментальних замірів рівнів шкідливих та небезпечних факторів (шум, вібрація, запиленість, загазованість

						Арк
					2025.КВР. 123.4 18.04.00.00 ПЗ	0.4
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		94

повітря робочої зони, мікроклімат, освітленість, іонізуюче та неіонізуюче випромінювання тощо),

- оцінка важкості та напруженості трудового процесу (фізичні, емоційно-інтелектуальні навантаження, монотонність, тощо).
- о дослідження проводяться акредитованими лабораторіями;
- оцінка умов праці:
 - порівняння результатів досліджень з діючими державними стандартами, нормами і правилами,
 - визначення класів умов праці за ступенем шкідливості та небезпечності;
- визначення права працівників на пільги та компенсації;

розроблення заходів щодо поліпшення умов праці та оздоровлення працівників;

- складання підсумкових документів:
 - о складання протоколів засідань атестаційної комісії;
 - оформлення карт умов праці на кожне робоче місце;
 - складання переліку робочих місць, професій і посад, працівники яких мають право на пільги та компенсації;
 - розроблення плану заходів щодо поліпшення умов праці та оздоровлення працівників;
 - видання наказу по підприємству про затвердження результатів атестації та впровадження розроблених заходів.

Результати атестації використовуються для розроблення заходів щодо покращення умов праці і оздоровлення працівників, під час визначення права на пенсію за віком на пільгових умовах, пільг і компенсацій за рахунок підприємств, установ та організацій, обґрунтування пропозицій про внесення змін до списків виробництв, робіт, професій, посад і показників, зайнятість в яких дає право на пенсію за віком на пільгових умовах.

					2025.KBP.123.418.04.00.00 M3
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата	

Адк

95

4.3 Проведення робіт зі зняття напруги в діючих електроустановках чи поблизу них

Роботи зі зняття напруги в діючих електроустановках або поблизу них є одним з найважливіших заходів безпеки при виконанні будь-яких робіт в електроустановках. Неправильне виконання цих робіт може призвести до серйозних електротравм, пожеж та пошкодження обладнання.

Основні принципи безпеки при роботах зі зняття напруги [1]:

- обов'язкове зняття напруги. Перед початком будь-яких робіт, які можуть призвести до випадкового дотику до струмопровідних частин, напруга повинна бути знята з усіх струмопровідних частин, до яких можливий дотик працівника;

 видимість відключення. Відключаючі апарати повинні бути у такому положенні, яке чітко вказує на розрив електричного кола (наприклад, роз'єднувачі повинні мати видимий розрив);

- блокування від помилкового ввімкнення. Вживаються заходи, що унеможливлюють помилкове або самочинне ввімкнення відключених апаратів;

 перевірка відсутності напруги. Перед початком робіт необхідно переконатися у відсутності напруги на струмопровідних частинах за допомогою спеціальних покажчиків напруги, справність яких попередньо перевіряється;

– заземлення відключених струмопровідних частин. Після перевірки відсутності напруги відключені струмопровідні частини необхідно заземлити для убезпечення працівників у випадку випадкового потрапляння напруги;

– огородження робочого місця. За необхідності, робоче місце поблизу діючих електроустановок огороджується для запобігання випадковому наближенню до струмопровідних частин під напругою.

Конкретний порядок може відрізнятися залежно від типу електроустановки (розподільні пристрої, трансформаторні підстанції, повітряні лінії тощо) та рівня напруги, але основні етапи зазвичай такі:

- отримання наряду-допуску або розпорядження. Роботи зі зняття

						Арк
					2025.КВР. 123.4 18.04.00.00 ПЗ	06
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		90

напруги, як правило, виконуються за нарядом-допуском, який визначає відповідальних осіб, обсяг робіт, заходи безпеки та порядок їх виконання. Простіші операції можуть виконуватися за розпорядженням;

– оперативні перемикання. Оперативний персонал (або відповідальний керівник робіт, якщо він має відповідні права) виконує необхідні оперативні перемикання для відключення електроустановки або її частини, де будуть проводитися роботи. Це включає відключення вимикачів, роз'єднувачів, автоматичних вимикачів, вивішування попереджувальних плакатів на приводах відключених апаратів ("Не вмикати! Працюють люди", "Заземлено"), встановлення блокувальних пристроїв (механічних, електричних) на приводах відключених апаратів, що унеможливлюють їх випадкове ввімкнення;

- відповідальний керівник робіт (або член бригади, який має право на цю операцію) перевіряє справність покажчика напруги на завідомо справних струмопровідних частинах з відомою напругою. Покажчиком напруги перевіряється відсутність напруги на всіх струмопровідних частинах відключеної електроустановки, до яких можливий дотик. Перевірка проводиться на кожній фазі (полюсі);

– після підтвердження відсутності напруги на відключені струмопровідні частини встановлюються переносні заземлення. Спочатку заземлюючий провідник приєднується до заземлюючого контуру електроустановки (або спеціального заземлюючого пристрою). Потім заземлюючі затискачі накладаються на струмопровідні частини з усіх боків, звідки може з'явитися напруга (наприклад, з боку джерела живлення та з боку можливих зворотних зв'язків). Встановлення та знімання заземлень виконується із застосуванням діелектричних рукавичок, штанг або інших захисних засобів. Місця встановлення заземлень повинні бути чітко видимі;

– огородження робочого місця (за необхідності). Якщо роботи проводяться поблизу діючих електроустановок, робоче місце огороджується тимчасовими огорожами (щитами, бар'єрами, канатами з попереджувальними плакатами) для запобігання випадковому наближенню працівників до

						Ар
					2025.КВР. 123.4 18.04.00.00 ПЗ	0
Зм.	Арк	№ дакум.	Підпис	Дата		9

струмопровідних частин під напругою. Визначаються межі безпечної відстані.

Після виконання всіх необхідних заходів зі зняття напруги та забезпечення безпеки, відповідальний керівник робіт допускає бригаду до виконання робіт, зробивши запис у наряді-допуску.

Особливості робіт поблизу діючих електроустановок [2]:

 суворий контроль за відстанями. При роботі поблизу діючих електроустановок необхідно суворо дотримуватися встановлених безпечних відстаней до струмопровідних частин під напругою. Ці відстані залежать від рівня напруги;

 призначення наглядача. У багатьох випадках при роботі поблизу діючих електроустановок призначається наглядач, який постійно контролює безпеку виконання робіт та запобігає випадковому наближенню працівників до небезпечної зони;

- застосування ізолюючих засобів захисту. При роботі поблизу діючих електроустановок можуть застосовуватися додаткові ізолюючі засоби захисту (діелектричні килимки, підставки, інструмент з ізольованими ручками).

 оформлення спеціальних заходів безпеки. У наряді-допуску детально описуються всі необхідні заходи безпеки при роботі поблизу діючих електроустановок.

						Арі
					2025.КВР. 123.4 18.04.00.00 ПЗ	
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		98

ВИСНОВКИ

В кваліфікаційній роботі " Розробка проєкту технічного обслуговування ноутбука Lenovo ThinkPad L15 Gen4" було виконано огляд оснвоних функціональних можливостей ноутбука Lenovo ThinkPad L15 Gen4, його структурну схему та загальну будову. Наведено технічні характеристки пристрою, описано меню UEFI BIOS та спеціалізоване програмне забезпечення, що з ним поставляється.

В спеціальному розділі розроблено повну інструкцію з експлуатації, методи та способи обслуговування ноутбука Lenovo ThinkPad L15 Gen4, принципи виявлення і усунення основних несправностей та помилок в роботі. Описано порядок проведення операцій чищення пристрою від пилюки, заміни термопасти. Також описано послідовність технологічних операцій заміни CRUкомпонентів таких як акумуляторна батарея, модулі оперативної пам'яті, носій інформації.

Кваліфікаційна робота містить економічну частину, з розрахунком собівартості робіт по обслуговуванні ноутбука, а також розділ, що описує питання охорони праці, та техніки безпеки при роботі з даним типом пристроїв.

						Арі
					2025.КВР. 123.4 18.04.00.00 ПЗ	00
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		95

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Бедрій Я.І., Основи охорони праці : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / Я.І. Бедрій. Вид. 4-те переробл. і допов. — Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2016. – 240 с.

2. Запорожець О. І.. Основи охорони праці. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2019. – 264 с.

3. Роберт С. Мартін. Чиста архітектура – Харків : Фабула, 2022. – 368с

4. Матвієнко М. П., Розен В. П., Закладний О. М. Архітектура комп'ютера. Навчальний посібник. — К: Видавництво Ліра-К, 2016. – 264 с

5. Методичні вказівки до виконання дипломного проекту зі спеціальності 5.091504 «Обслуговування комп'ютерних та інтелектуальних систем та мереж» напрямок "Обслуговування технічних засобів комп'ютерних систем і мереж"

6. Петкевич А.М. Діагностика та ремонт ноутбуків, материнських плат, відеокарт. Том 3 – К.: Центр учбової літератури, 2024. – 124 с

7. Терлецький Т. В., Федорчук-Мороз В. І., Кайдик О. Л. Системи пожежної сигналізації: навч. підручник для студентів технічних спец. — Луцьк : Відділ іміджу та промоцій ЛНТУ, 2022. — 130 с.

Охорона праці (гігієна праці та виробнича санітарія) : навч. посіб. /
 І. П. Пістун, В. О. Тимочко, І. М. Городецький, А. П. Березовецький; за ред. І.
 П. Пістуна. – Львів: Тріада плюс, 2015. — 223 с

9. Посібник користувача ThinkPad L14 Gen 4 і L15 Gen 4 [Електронний pecypc] – https://i.citrus.world/uploads/files/l14-l15-gen4-ug-ukpdf.pdf – Дата звернення 10.05.2025.

10. Техобслуговування ноутбука своїми руками від А до Я [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу – https://www.itbox.ua/ua/blog/Tehobslugovuvannya-noutbuka-svoyimi-rukamivid-A-do-Ya/ – Дата звернення 10.05.2025.

11. Коли і як часто потрібно чистити ноутбук [Електронний ресурс] –

						Арк
					2025.КВР.123.418.04.00.00 ПЗ	100
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		100

Режим доступу до pecypcy – https://brain.com.ua/ukr/brain_guide/Koli-i-yakchasto-potribno-chistiti-noutbuk/ – Дата звернення 20.05.2025.

12. Що входить у технічне обслуговування комп'ютерів [Електронний pecypc] – Режим доступу до pecypcy – https://nixj.ua/scho-vhodity-u-tehnchne-obslugovuvannya-kompyuterv – Дата звернення 31.05.2025

13. Охорона праці на робочому місці [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу – https://studfile.net/preview/5642296/page:2/ – Дата звернення 19.05.2025.

14. Планування і оснащення свого робочого місця (техніка з комп'ютерної техніки) [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу – https://studfile.net/preview/5740879/page:2/ – Дата звернення 22.05.2025.

						Арк
					2025.KBP.123.418.04.00.00 ПЗ	101
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		101



Торкніться один раз, щоб клацнути один раз Торкніться двічі, щоб клацнути двічі Торкніться та утримуйте, щоб клацнути правол Кнопкою миші Протягніть, щоб прокрутити об'єкти Зменшення Збільшення	Зображення	опис	
Торкніться двічі, щоб клацнути двічі Горкніться та утримуйте, щоб клацнути правол кнопкою миші Протягніть, щоб прокрутити об'єкти Меншення Зменшення Збільшення	R	Торкніться один раз, щоб клаг	нути один раз
Торкніться та утримуйте, щоб клацнути правол кнопкою миші Протягніть, щоб прокрутити об'єкти Зменшення Збільшення 2025 квр. 1924 1804. 00.00. ПЗ		Торкніться двічі, щоб клацнут	и двічі
Протягніть, щоб прокрутити об'єкти		Торкніться та утримуйте, що кнопкою миші	б клацнути правон
Зменшення Збільшення Збільшення 2025 квр 123 / 180/ 00 00 03		Протягніть, щоб прокрутити о	б'єкти
Збільшення	2h	Зменшення	
	10	Збільшення	
	<u> </u>		

Зображення	опис
	Проведіть від лівого краю, щоб переглянути всі
	відкриті вікна (Windows 10)
	Проведіть від лівого краю, щоб відкрити панель
	віджетів (Windows 11)
	Швидко проведіть пальцем вниз: показати рядок
	заголовка
	Проведіть пальцем вниз: закрити поточну
	програму
()	
	Проведіть від правого краю, щоб відкрити центр
	підтримки (Windows 10)
	Проведіть від правого краю, щоб відкрити центр
	сповіщень (Windows 11)
	Перетягнути

						Арк
					2025.КВР.123.418.04.00.00 ПЗ	104
Зм.	Арк	№ дакум.	Підпис	Дата		104

Клавіша/комбінація клавіш	Функція Викликають спеціальну функцію, позначену піктограмою на кожній клавіші, або виконують стандартну функцію клавіш F1-F12. Індикатор FnLock увімкнено: стандартна функція Індикатор FnLock римкнуто: спеціальна функція		
Fn Esc FnLock			
۲. ۲1	Увімкнення/вимкнення динаміків		
⊲ − _{F2}	Зменшення гучності		
⊲+ F3	Збільшення гучності		
× • F4	Увімкнення/вимкнення мікрофонів		
- Q F5	Зменшення яскравості екрана		
₩ + F6	Збільшення яскравості екрана		
日 回 F7	Керування зовнішніми моніторами		
₽ F8	Увімкнення або вимкнення режиму "У літаку"		
F 9	Відкриття центру сповіщень		
ා F10	Відповідь на вхідні дзвінки в Microsoft Teams®		
ج F11	Відхилення вхідних дзвінків у Microsoft Teams		
☆ F12	Налаштування функції цієї клавіші в програмі Vantage		
Fn Tab	Відкриття інструмента "Екранна лупа"		

клавіш		Функція		
Fn =	Bi	дкриття калькулятора (лише для L15 Gen 4)		
Fn Backspace	Π	ерехід у режим сну (лише для L15 Gen 4)		
Fn PrtSc	Bi	дкриття інструмента "Ножиці"		
Fn +	П виб	еремикання підсвічування клавіатури (для раних моделей)		
Fn B	Π	ереривання операції		
Fn P	Призупинення операції Прокручування вмісту Надсилання системного запиту			
Fn K				
Fn S				
F. \$	П	ерехід у режим сну		
Fn 4	Щоб вивести комп'ютер із режиму сну, натисніть			
+	кла	вішу Fn або кнопку живлення.		
Fn +	Π	ерехід на початок		
Fn >	Перехід у кінець			
		2025 KRP 123 L 18 0L 00 00 ПЗ		

Зображення	опис					
	Торкніться один раз, щоб вибрати або відкрити об'єкт.					
M	Швидко торкніться двічі, щоб відкрити контекст меню.					
ito -	Збільшення або зменшення масштабу за допомогою двох пальців.					
	Прокручування об'єктів.					
MA	Відкриття подання завдань для перегляду всіх відкритих вікон.					
ĮM↓	Показ робочого столу.					
Примітка: Д	еякі жести недоступні, якщо остання дія була виконана з					
опомогою вказівно	ого пристрою TrackPoint.					
r r - r						