ІНСТРУКЦІЯ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯ · ПЕРЕКЛАД З АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ

# Термопаста GD900

Теплопровідна паста на силіконовій основі (GD900 Thermal Grease): технічні характеристики, пояснення параметрів, порядок нанесення, зберігання та заходи безпеки



Туба GD900 (фото продавця)

**> 4,8**
**Вт/(м·К)**
Теплопровідність

**< 0,108**
**°C·дюйм²/Вт**
Тепловий імпеданс (≈ 0,70 °C·см²/Вт)

**−50…+240**
**°C**
Робоча температура за оригіналом; більшість інших джерел — до +200 °C

**30**
**г**
Маса нетто; густина понад 2,3 г/см³, колір сірий

**Про документ.** Це переклад англомовної специфікації продавця (дві таблиці з фото). Помилки оригіналу виправлено, а дані звірено з іншими джерелами (розділ 8). Розділи з позначкою ДОПОВНЕННЯ містять матеріал, якого в оригіналі немає: пояснення, схеми, порядок нанесення та поради.

## 1 Загальні відомості

**GD900** — теплопровідна паста (термопаста) торгової марки GD на силіконовій основі з наповнювачем із дрібнодисперсних оксидів металів. Вона заповнює мікронерівності й повітряні проміжки між тепловиділяючим компонентом і радіатором, тож тепло відводиться значно ефективніше. Колір — сірий, консистенція — напівтекуча.

**Застосування (за даними продавців):** процесори (CPU) · відеочипи (GPU) · силові транзистори (MOSFET) · світлодіоди (LED) · термостати · елементи Пельтьє · інша електроніка з відведенням тепла

### Що написано на тубі

| Напис | Переклад / значення |
|---|---|
| **Thermal Grease** | Термопаста (теплопровідне мастило) |
| **GD · 高导 (gāo dǎo)** | Торгова марка GD; дослівно — «висока провідність» |
| **GD900** | Модель пасти |
| 高性能 | «Висока продуктивність» |
| 导热硅脂 | «Теплопровідна силіконова паста» — підтверджує силіконову основу |
| **QC/Z, 2025/03/25** | Нанесено струменевим друком: відмітка контролю якості (QC) та дата, імовірно виготовлення (на фото продавця; на вашій тубі може відрізнятися) |

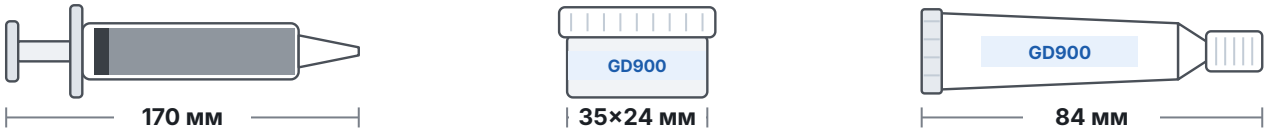
### Зміст


1 Загальні відомості 1
2 Характеристики продукту та упаковка 2
3 Технічні характеристики 2
4 Як працює паста. Що означають параметри 3
5 Порядок нанесення (блок-схема) 5
6 Способи нанесення і типові помилки 6
7 Зберігання та заходи безпеки 6
8 Примітки перекладача і звірка з джерелами 7
Джерела 8
Додаток А. Оригінал специфікації 8

## 2 Характеристики продукту та упаковка

Product Specifications

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Назва продукту**<br>Product Name | **Термопаста GD900**<br>GD900 Thermal Grease | **Маса продукту**<br>Product Weight | **30 г** |
| **Розміри**<br>Product Size | **170 мм / 35×24 мм / 84 мм** | **Типи упаковки**<br>Types Of | **шприц / баночка / туба**<br>Needle tube / Bottle / Hose packaging |




**Шприц**
Needle tube packaging

**Баночка**
Bottle packaging

**Туба**
Hose packaging

**Рис. 1.** Типи упаковки й розміри з оригіналу (зображення не в масштабі). Оригінал не вказує прямо, який розмір належить якій упаковці, тому їх наведено в тому самому порядку. Інші продавці пропонують також фасування по 1, 3, 7 і 15 г.

## 3 Технічні характеристики

Specification

| № | Показник<br>Project | Од. виміру<br>Unit | Умови випробування<br>Surroundings | Метод випробування<br>Test methods | Результат<br>Test results |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Колір Color | — | 25 °C | Візуально | **Сірий** |
| 2 | Теплопровідність Thermal Conductivity | Вт/(м·К) | не вказано | **ГОСТ 8.140-82**[1]<br>в оригіналі: ROCT8.140-82 | **> 4,8** |
| 3 | Тепловий імпеданс Thermal Impedance | °C·дюйм²/Вт | 25 °C | **ASTM D5470**[2]<br>в оригіналі: ASTM D1470 | **< 0,108**<br>≈ < 0,70 °C·см²/Вт |
| 4 | Густина (питома вага) Specific Gravity | г/см³ | 25 °C | ASTM D1475 | **> 2,3** |
| 5 | Випаровуваність (втрата маси) Evaporation | % | 150 °C, 24 год | Fed. Std. 791 | **< 0,005** |
| 6 | Відділення оливи Bleed | % | 150 °C, 24 год | Fed. Std. 791[3] | **< 0,05** |
| 7 | Діелектрична проникність[4] Dielectric Constant A | — (безрозмірна) | 100 Гц | ASTM D150 | **> 5,0** |
| 8 | В'язкість (консистенція) Viscosity | — | 25 °C | — | **Напівтекуча**<br>Semi-Flow |
| 9 | Пенетрація Penetration | 0,1 мм | 25 °C | GB/T 269 | **350 ± 10** |
| 10 | Робоча температура Operating Temperature | °C | — | — | **−50...+240**[5] |

**Примітки до таблиці.** Знаки «>» і «<» — як в оригіналі («більше», «менше»); «—» замінює англійське «No» (немає одиниці або даних). Усі значення заявлені виробником (продавцем).

1. В оригіналі — «ROCT8.140-82»: це назва радянського стандарту **ГОСТ 8.140-82**, набрана латиницею. Стандарт встановлює державний еталон і повірочну схему для засобів вимірювання теплопровідності твердих тіл (від 0,1 до 20 Вт/(м·К)), а не метод випробування паст. Нині його замінено на ГОСТ 8.140-2009.
2. В оригіналі — «ASTM D1470». Тепловий імпеданс термоінтерфейсних матеріалів, зокрема в'язких паст, вимірюють за **ASTM D5470**. Стандарту ASTM D1470 на цю тему не знайдено, тож це, найімовірніше, друкарська помилка.
3. Fed. Std. 791 (FED-STD-791) — федеральний стандарт США з методів випробування мастильних матеріалів і палива. Його метод 321.3 (відділення оливи, статичний) відкликано у 2007 р. Натомість застосовують ASTM D6184.
4. В оригіналі — «Dielectric Constant A»; що означає літера «A», не пояснено. ASTM D150 визначає відносну діелектричну проникність — безрозмірну величину.
5. Більшість інших продавців GD900 зазначає діапазон **−50...+200 °C** (−58...+392 °F). Для надійності не експлуатуйте пасту вище +200 °C.

# 4 Як працює паста. Що означають параметри

ДОПОВНЕННЯ

## 4.1. Принцип дії

Навіть відшліфовані поверхні чипа й радіатора мають мікронерівності. Без пасти вони стикаються лише в окремих точках, а решту простору займає повітря — дуже поганий провідник тепла. Паста витісняє повітря з цих проміжків.

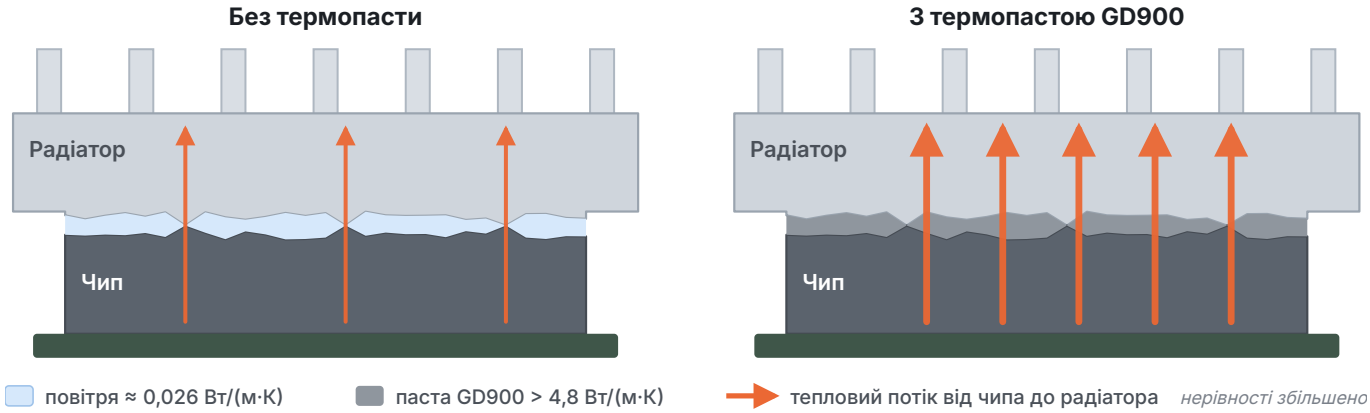



**Рис. 2.** Контакт чипа (кристала або кришки процесора) з радіатором без пасти та з пастою GD900.

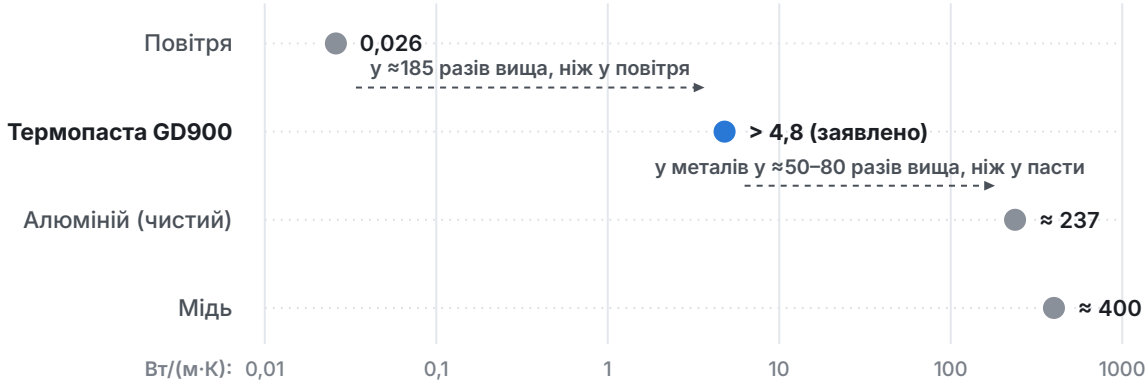


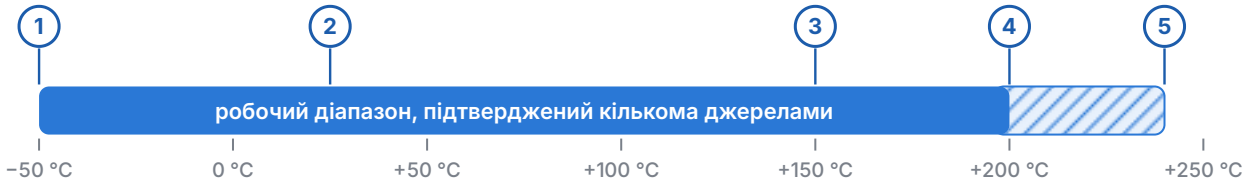

**Рис. 3.** Теплопровідність GD900 порівняно з повітрям і металами, Вт/(м·К), логарифмічна шкала (довідкові значення — для кімнатної температури). **Висновок:** паста проводить тепло набагато краще за повітря, але значно гірше за метал. Тому шар має бути якомога тоншим — лише щоб заповнити нерівності.

## 4.2. Пояснення параметрів

| Показник | Значення GD900 | Що це означає | На практиці |
|---|---|---|---|
| **Теплопровідність** | **> 4,8 Вт/(м·К)** | Здатність матеріалу проводити тепло. Що більше, то краще. | Набагато краще за повітря, але гірше за метал радіатора (рис. 3), тому шар має бути тонким. |
| **Тепловий імпеданс** | **< 0,108 °C·дюйм²/Вт**<br>≈ 0,70 °C·см²/Вт | Тепловий опір шару пасти разом із контактами на межах поверхонь. Що менше, то краще. | Залежить від товщини шару та сили притискання; тиск і товщину під час випробування оригінал не вказує. |
| **Густина** | **> 2,3 г/см³** | Маса одиниці об'єму. Висока густина свідчить про великий вміст наповнювача. | 30 г пасти — це не більше ніж ≈ 13 см³ (мл). |
| **Випаровуваність** | **< 0,005 %**<br>150 °C, 24 год | Втрата маси через випаровування летких компонентів під час нагрівання. | Мала втрата маси: паста повільніше висихає. |
| **Відділення оливи** | **< 0,05 %**<br>150 °C, 24 год | Схильність силіконової оливи відокремлюватися від наповнювача. | Паста стабільна, не розшаровується й не розтікається оливою по платі. |

| Показник | Значення GD900 | Що це означає | На практиці |
|---|---|---|---|
| **Діелектрична проникність** | **> 5,0** при 100 Гц | Електрична характеристика діелектрика (ізолятора). | Продавці заявляють пасту як неелектропровідну, але питомого опору й пробивної напруги оригінал не наводить, тож на контакти її не наносьте. |
| **В'язкість** | **напівтекуча** | Консистенція пасти; числового значення в оригіналі немає. | Легко розподіляється під тиском радіатора. |
| **Пенетрація** | **350 ± 10** одиниць по 0,1 мм | Глибина занурення стандартного конуса в пасту при 25 °C: 34–36 мм. Що більше число, то м'якша паста. | За класифікацією NLGI це орієнтовно межа класів 1 і 0 (дуже м'яка консистенція), що узгоджується з «напівтекуча». |
| **Робоча температура** | **−50…+240 °C** | Діапазон температур, у якому паста зберігає властивості. | Із великим запасом перекриває робочі температури комп'ютерної електроніки. Безпечна верхня межа — +200 °C (див. рис. 4). |

## 4.3. Температурний діапазон




1. **−50 °C** — нижня межа робочого діапазону (за всіма джерелами)
2. **+25 °C** — умови більшості випробувань (колір, імпеданс, густина, пенетрація)
3. **+150 °C** — випробування на випаровуваність і відділення оливи (24 год)
4. **+200 °C** — верхня межа за більшістю інших джерел; рекомендована
5. **+240 °C** — верхня межа за оригіналом

+200…+240 °C — лише в оригіналі та окремих джерелах

**Рис. 4.** Робочий діапазон GD900 і температури випробувань з оригінальної специфікації.

## 4.4. Перерахунок одиниць

**Тепловий імпеданс у метричних одиницях**

1 дюйм² = 6,4516 см², тому **0,108 °C·дюйм²/Вт ≈ 0,697 °C·см²/Вт ≈ 69,7 мм²·K/Вт**. Для різниці температур 1 °C = 1 K.

**Пенетрація в міліметрах**

Одиниця — 0,1 мм, тому **350 ± 10 → 35 ± 1 мм** глибини занурення конуса.

**Об'єм 30 г пасти**

**30 г ÷ 2,3 г/см³ ≈ 13 см³**; оскільки густина понад 2,3, фактичний об'єм трохи менший.

**Температура в градусах Фаренгейта**

**−50…+200 °C = −58…+392 °F**; верхня межа за оригіналом +240 °C = +464 °F.

## 4.5. Пам'ятка: головне про GD900

1. **Шар — тонкий.** Паста лише заповнює нерівності (≈ 0,1 мм); надлишок погіршує тепловідведення.
2. **Не вище +200 °C.** Це консервативна межа за більшістю джерел; в оригіналі — +240 °C.
3. **Не на контакти.** Паста заявлена як неелектропровідна, але тримайте її подалі від роз'ємів і SMD-компонентів.
4. **Зняли радіатор — нова паста.** Стару повністю видаліть ізопропіловим спиртом.
5. **Зберігайте закритою.** Олива на поверхні після зберігання — норма: перемішайте пасту.
6. **Перевіряйте температурою.** Головний критерій якості нанесення — температура під навантаженням.

## 5 Порядок нанесення

ДОПОВНЕННЯ

Схема узагальнює рекомендації продавців GD900, а також Intel та ARCTIC. Перед роботою прочитайте інструкцію до своєї системи охолодження.

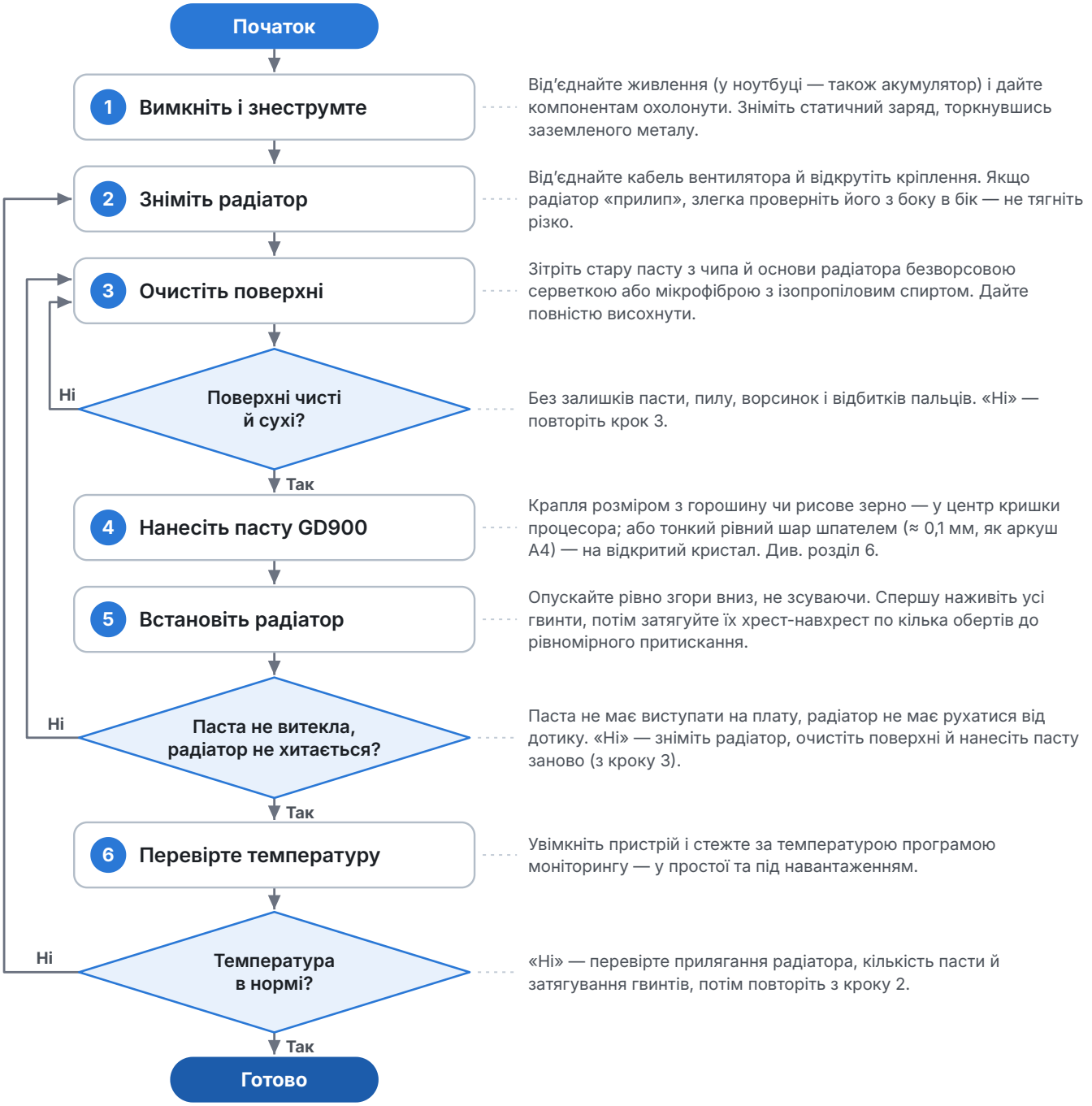



**Рис. 5.** Блок-схема заміни термопасти. «Так» — перехід до наступного кроку; «Ні» — повернення до вказаного кроку.

### Що знадобиться

- термопаста GD900;
- ізопропіловий спирт, безворсові серветки або мікрофібра;
- пластиковий шпатель (для способу Б);
- рукавички або напальчники.

Якщо на основі нового кулера вже нанесено заводську пасту, нову можна не наносити (рекомендація Intel). Щоб використати GD900, повністю видаліть заводську пасту.

### Коли замінювати пасту

- **завжди**, якщо радіатор знімали з будь-якої причини;
- якщо температури поступово зростають;
- в інших випадках — зазвичай не частіше ніж раз на кілька років.

Термін придатності й інтервал заміни в оригінальній специфікації не вказано.

## 6 Способи нанесення і типові помилки

ДОПОВНЕННЯ



✅ **Правильно**

**Спосіб А: крапля в центр**

Для процесорів із кришкою (IHS): крапля розміром з горошину чи рисове зерно, тиск радіатора сам розподілить пасту.

✅ **Правильно**

**Спосіб Б: тонкий шар шпателем**

Для відкритих кристалів (GPU, чипи ноутбуків): рівний шар ≈ 0,1 мм (як аркуш А4), без пропусків і бульбашок.

❌ **Неправильно**

**Замало пасти**

Після притискання частина площі лишається непокритою — чип локально перегрівається.

❌ **Неправильно**

**Забагато пасти**

Товстий шар віддаляє поверхні одна від одної, а надлишок витікає за край на плату.

**Рис. 6.** Способи нанесення (вигляд згори; пунктир — межа кришки процесора).

> **Головне правило:** після притискання радіатора вся площа контакту має бути вкрита тонкою рівною плівкою пасти. Перевірити це можна пробним монтажем: зніміть радіатор, оцініть відбиток і нанесіть пасту заново.

### Типові помилки

| Помилка | Наслідок | Як правильно |
|---|---|---|
| **Забагато пасти** | Поверхні віддаляються, тепловідведення гіршає; надлишок витікає на плату. | Невелика кількість; надлишок зітріть спиртом і нанесіть заново. |
| **Замало пасти** | Частина площі контакту не покрита пастою. | Більше пасти: після притискання вона має вкрити всю поверхню. |
| **Розмазування пальцем, нерівний шар** | Бульбашки повітря знижують теплопровідність шару. | Шпатель або спосіб А; рукавички чи напальчники. |
| **Повторне використання старої пасти** | Бульбашки повітря й нерівний шар. | Після кожного зняття радіатора — очищення і свіжа паста. |
| **Не знято захисну плівку з основи кулера** | Різке погіршення тепловідведення. | Огляньте основу кулера перед монтажем. |
| **Нерівномірне затягування гвинтів** | Перекіс радіатора, нерівний шар пасти. | Хрест-навхрест, поступово, по кілька обертів. |

## 7 Зберігання та заходи безпеки

ДОПОВНЕННЯ

### Зберігання

- Щільно закривайте ковпачок: пил і бруд погіршують теплопровідність пасти.
- Зберігайте за кімнатної температури в чистому сухому місці.
- Деякі продавці радять зберігати пасту в холодильнику — тоді перед використанням дайте їй прогрітися до кімнатної температури.
- Трохи оливи на поверхні після зберігання — нормальне явище; перед використанням перемішайте пасту.
- Термін придатності оригінал не вказує.

### Заходи безпеки

- Працюйте лише на знеструмленому обладнанні.
- Уникайте потрапляння в очі; у разі потрапляння промийте великою кількістю води.
- Працюйте в рукавичках або напальчниках; після роботи вимийте руки з милом.
- Не ковтайте. Зберігайте в недоступному для дітей місці.
- Паста заявлена як неелектропровідна, але на контакти, роз'єми й SMD-компоненти її не наносьте; надлишок видаляйте ізопропіловим спиртом.

Загальні рекомендації для силіконових паст: паспорта безпеки (SDS) оригінал не містить.

# 8 Примітки перекладача і звірка з джерелами

## 8.1. Як перекладено терміни оригіналу

| Оригінал (англ.) | Переклад | Коментар |
|---|---|---|
| **PROJECT** | **Показник** | Калька з китайського 项目 («пункт, показник»), а не «проєкт». |
| **SURROUNDINGS** | **Умови випробування** | Калька з китайського 环境 («середовище, умови»). |
| **No** | **— / не вказано** | Позначає відсутність одиниці виміру чи даних, а не відповідь «ні». |
| **Thermal Impedance, °C-in²/W** | **Тепловий імпеданс, °C·дюйм²/Вт** | Тепловий опір шару з урахуванням контактів; перераховано також у °C·см²/Вт. |
| **Specific Gravity, g/cm³** | **Густина (питома вага), г/см³** | Питома вага безрозмірна; одиниця г/см³ і метод ASTM D1475 (густина) вказують, що йдеться саме про густину. |
| **Evaporation** | **Випаровуваність (втрата маси)** | Втрата маси у % після 24 год при 150 °C. |
| **Bleed** | **Відділення оливи** | Відокремлення рідкої силіконової основи від наповнювача, %. |
| **Dielectric Constant A** | **Діелектрична проникність** | Відносна, безрозмірна; літера «A» не пояснена. |
| **Viscosity: Semi-Flow** | **В'язкість: напівтекуча** | Числового значення в'язкості в оригіналі немає. |
| **Penetration, 1/10 mm** | **Пенетрація, 0,1 мм** | Метод GB/T 269 (чинна редакція 2023 р. на основі ISO 2137) — визначення пенетрації конусом. |
| **Needle tube / Bottle / Hose packaging** | **Шприц / баночка / туба** | «Hose» (шланг) — неточний переклад: ідеться про м'яку тубу, як на фото. |
| **Types Of** | **Типи упаковки** | В оригіналі фразу обірвано. |

## 8.2. Звірка значень з іншими джерелами

| Показник | Оригінал (фото) | Інші джерела | Висновок |
|---|---|---|---|
| Теплопровідність | > 4,8 Вт/(м·K) | 4,8 Вт/(м·K) — у більшості карток товару й у порівняльних таблицях; значення 6,0 Вт/(м·K) стосується іншої моделі, GD900-1 | ✅ **збігається** |
| Густина | > 2,3 г/см³ | 2,3 г/см³ | ✅ **збігається** |
| Колір | сірий | сірий | ✅ **збігається** |
| Маса | 30 г | 30 г; є також фасування по 1, 3, 7 і 15 г | ✅ **збігається** |
| Робоча температура | −50...+240 °C | −50...+200 °C (−58...+392 °F) — у більшості карток; −50...+240 °C — в окремих | ⚠️ **розбіжність: орієнтуйтеся на +200 °C** |
| Склад | не вказано | силіконова основа й оксиди металів; узгоджується з написом 导热硅脂 на тубі | ➕ **доповнено** |
| Електропровідність | не вказано | «не проводить струм», «ізолятор» — за заявами продавців | ➕ **доповнено** |
| Нанесення | не вказано | тонкий рівний шар завтовшки ≈ аркуш A4 (~0,1 мм); шпатель, напальчники | ➕ **доповнено (розд. 5–6)** |

**Не плутайте GD900 із GD900-1.** GD900-1 — інша, сріблясta паста із заявленою теплопровідністю 6,0 Вт/(м·K). Деякі картки товару змішують ці моделі, тож перевіряйте колір (GD900 — сіра) і характеристики.

# Д Джерела, використані для звірки

### Стандарти та методи випробувань

1. ГОСТ 8.140-82: назва, сфера, статус — https://meganorm.ru/Index/13/13439.htm
2. ГОСТ 8.140-2009, що замінив ГОСТ 8.140-82 — https://dnaop.com/html/68365/doc-ГОСТ_8.140-2009
3. ASTM D5470: тепловий імпеданс термоінтерфейсних матеріалів — https://store.astm.org/d5470-17.html
4. ASTM D1475: густина рідких покриттів і споріднених продуктів — https://store.astm.org/d1475-13r20.html
5. ASTM D150: діелектрична проникність твердої ізоляції — https://www.astm.org/d0150-22.html
6. ASTM D6184 (замінює FED-STD-791, метод 321.3) — https://standards.iteh.ai/catalog/standards/astm/389401b6-602a-476d-b766-ba23f73bf10a/astm-d6184-22
7. GB/T 269-2023: пенетрація мастил конусом — https://www.chinesestandard.net/AMP/English.amp.aspx/GBT269-2023
8. ASTM D217: класи консистенції NLGI — https://ndls.org.cn/standard/detail/010ac67a4ec8b69b51c94946d2b76da8

### Дані про GD900 (картки продавців, порівняння)

9. ZEUS MINING: параметри та спосіб нанесення GD900 — https://www.zeusbtc.com/ASIC-miner-repair/Parts-Tools-Details.asp?ID=3557
10. AMPUL.EU: GD900, неелектропровідна, −50…200 °C — https://www.ampul.eu/en/thermal-paste/2414-thermal-grease-paste-gd900-05g
11. ZedLabz: силіконова основа з оксидами металів, −50…240 °C — https://zedlabz.com/products/silicone-based-metal-oxide-thermal-cpu-gpu-compound-grey-paste-grease-for-heatsink-gd900-1-0g-zedlabz
12. Newegg: GD900 30 г, −58…392 °F — https://www.newegg.com/p/2TP-004R-00530
13. Newegg: GD900 30 г, −50…240 °C — https://www.newegg.com/p/2TP-004R-00535
14. Newegg: сфери застосування GD900 — https://www.newegg.com/p/1W7-00T2-00XT0
15. Newegg: рекомендації щодо зберігання — https://www.newegg.com/p/2MB-008J-00323
16. Newegg: фасування 1, 3, 7, 15 і 30 г — https://www.newegg.com/p/1YF-01FX-00K02
17. eBay: GD900 15 г, −50…200 °C, зберігання за кімнатної температури — https://www.ebay.de/itm/406087500815
18. TehnoBlog: порівняльна таблиця термопаст (GD900, GD900-1) — https://tehnoblog.org/?p=7053
19. Newegg: картка «GD900 1 г» з характеристиками сріблястої пасти (> 6,0 Вт/(м·К)) — https://www.newegg.com/p/2S7-07JP-1WPD6

### Нанесення термопасти

20. Intel: How to Apply Thermal Paste — https://www.intel.com/content/www/us/en/gaming/resources/how-to-apply-thermal-paste.html
21. ARCTIC: How do I apply thermal paste? — https://www.arctic.de/en/How-do-I-apply-thermal-paste

### Довідкові значення теплопровідності

22. Engineering ToolBox: теплопровідність матеріалів (повітря) — https://engineeringtoolbox.com/thermal-conductivity-d_429.html
23. Cooltec: теплопровідність металів (мідь, повітря) — https://cooltec.de/en/wissen/waermeleitfaehigkeit/
24. Engineers Edge: теплопровідність металів (алюміній) — https://engineersedge.com/heat_transfer/thermal-conductivity-metals-alloys.htm

# А Додаток А. Оригінал специфікації

англійською, як надано

## Product Specifications

| | |
|---|---|
| Product Name | GD900 Thermal Grease |
| Product Weight | 30g |
| Product Size | 170mm / 35*24mm / 84mm |
| Types Of | Needle tube packaging/ Bottle packaging/Hose packaging |

Specification

| PROJECT | UNIT | SURROUNDINGS | TEST METHODS | TEST RESULTS |
|---|---|---|---|---|
| Color | No | 25℃ | Visual | Gray |
| Thermal Conductivity | W/m-K | No | ROCT8.140-82 | >4.8 |
| Thermal Impedance | ℃-in2/W | 25℃ | ASTM D1470 | <0.108 |
| Specific Gravity | g/cm3 | 25℃ | ASTM D1475 | >2.3 |
| Evaporation | % | 150℃/24Hours | Fed.Std.791 | <0.005 |
| Bleed | % | 150℃/24Hours | Fed.Std.791 | <0.05 |
| Dielectric Constant A | No | 100Hz | ASTM D150 | >5.0 |
| Viscosity | No | 25℃ | —— | Semi-Flow |
| Penetration | 1/10 mm | 25℃ | GB/T-269 | 350±10 |
| Operating Temperature | ℃ | No | No | -50~240℃ |