

# Тестування акустичної віолончелі

## Короткий опис об'єкта

Об'єктом тестування є кустична віолончель - струнно-смичковий музичний інструмент, який складається з таких основних частин:

1. Корпус (резонатор) - створює та підсилює звук.
2. Гриф - утримує струни, дозволяє змінювати висоту звуку.
3. Струни - основне джерело звуку при коливанні.
4. Смичок - використовується для гри, викликає коливання струн.
5. Кілки - служать для натягування та налаштування струн.
6. Підставка (бридж) - передає вібрацію від струн до корпусу.
7. Шип (підставна ніжка) - забезпечує стабільність під час гри.
8. Чохол - спеціалізована сумка для перенесення інструменту.

Мета тестування - оцінити якість інструмента з точки зору користувача: звучання, ергономіка, міцність, відсутність дефектів у конструкції, налаштування, комфорт у використанні та при переносі.

## Тест-кейси

1. Перевірка цілісності корпусу

**Pre-condition:** Віолончель нова, без пошкоджень.

**Кроки:**

- Увімкнути яскраве світло;
- Оглянути корпус з усіх боків;
- Нахилити віолончель під гострим кутом до ока і огляну детальніше поверхню.

**Expected Result:** Немає тріщин, подряпин чи вм'ятин.

**Post-condition:** Корпус залишається неушкодженим.

2. Перевірка натягу струн

**Pre-condition:** Всі струни встановлені.

**Кроки:**

- Злегка натиснути на кожну струну пальцем;
- Перемістити руку вище по грифу і повторити.

**Expected Result:** Струни натягнуті рівномірно, не бовтаються і не надмірно тугі.

**Post-condition:** Струни залишаються у вихідному стані.

3. Перевірка звучання кожної струни

**Pre-condition:** Інструмент налаштований.

**Кроки:**

- Увімкнути тюнер;
- Зіграти кожну струну окремо смичком.  
**Expected Result:** Кожна струна видає чистий звук без сторонніх шумів. Тюнер вказує правильні ноти для кожної струни.

**Post-condition:** Інструмент придатний до гри.

4. Тест налаштування кілків

**Pre-condition:** Струни натягнуті, інструмент у робочому стані.

**Кроки:**

- Зіграти кожну струну;
- Повернути кожен кілок для налаштування тону;
- Зіграти струни ще раз.

**Expected Result:** Кілки обертаються плавно, фіксують положення без прокручування, змінюють тон звучання струн.

**Post-condition:** Інструмент зберігає налаштований тон.

5. Перевірка міцності підставки (бриджа)

**Pre-condition:** Струни натягнуті.

**Кроки:**

- Оглянути підставку під натягом струн;
- Злегка натиснути на струну/струни і спостерігати за бриджем.

**Expected Result:** Підставка не деформується і не зсувається.

**Post-condition:** Підставка залишається стабільною.

6. Перевірка стабільності шипа (підставної ніжки)

**Pre-condition:** Віолончель стоїть на шипі.

**Кроки:**

- Злегка натиснути на інструмент зверху;
- Похитати інструмент, поки він стоїть на шипі.

**Expected Result:** Інструмент стоїть стабільно, не ковзає.

**Post-condition:** Шип не пошкоджений.

7. Перевірка зручності гри в сидячому положенні

**Pre-condition:** Музикант сидить у стандартній позі.

**Кроки:**

- Грати 5 хвилин по всій довжині грифа.

**Expected Result:** Інструмент не спричиняє дискомфорту, легко тримати баланс.

**Post-condition:** Музикант не відчуває втоми чи болю.

8. Перевірка відповідності висоти грифа стандарту

**Pre-condition:** Інструмент новий.

**Кроки:**

- Виміряти відстань між грифом і струнами у верхній частині;
- Повторити те ж саме на відстані 2см від краю накладки на гриф.

**Expected Result:** Висота відповідає стандарту (приблизно 5–6 мм для нижньої струни).

**Post-condition:** Гриф не має дефектів.

9. Тест якості лакового покриття

**Pre-condition:** Поверхня суха, чиста.

**Кроки:**

- Попередньо провести по поверхні тканиною з мікрофібри;
- Провести по поверхні м'якою волокнистою/пухкою тканиною;
- Переглянути чи не пошкоджена м'яка тканина.

**Expected Result:** Лак рівномірний, не лущиться, поверхня не чіпляється за тканину.

**Post-condition:** Зовнішній вигляд збережений.

10. Тест якості кріплення кілків

**Pre-condition:** Біолончель у стандартному положенні.

**Кроки:**

- Злегка потягнути кожен кілок на себе (не за віссю обертання).

**Expected Result:** Кілки не виймаються самостійно, фіксуються щільно.

**Post-condition:** Кілки залишаються цілими.

11. Перевірка чутливості смичка

**Pre-condition:** Смичок натягнутий, волосок чистий.

**Кроки:**

- Провести смичком по кожній струні;
- Змінити силу натиску та кут смичка і повторити.

**Expected Result:** Звук стабільний, без ковзання, однакової гучності для кожної струни.

**Post-condition:** Смичок залишається у робочому стані.

12. Перевірка якості клеєних з'єднань корпусу

**Pre-condition:** Інструмент візуально цілий.

**Кроки:**

- Обережно натиснути на стики корпусу.

**Expected Result:** Немає люфтів, тріщин чи відшарувань.

**Post-condition:** Корпус залишається цілим.

13. Перевірка чистоти звуку при грі акордів

**Pre-condition:** Інструмент налаштований.

**Кроки:**

- Зіграти простий акорд (дві струни одночасно);
- Застосувати другу руку і зіграти акорд на закритих струнах.

**Expected Result:** Звук гармонійний, без деренчання.

**Post-condition:** Інструмент залишається налаштованим.

14. Тест на резонанс корпусу

**Pre-condition:** Грати у тихому приміщенні.

**Кроки:**

- Провести довгу ноту на третій струні;
- Повторити те ж саме на першій (найтовшій).

**Expected Result:** Корпус резонує рівномірно, без сторонніх звуків.

**Post-condition:** Резонатор функціонує нормально.

15. Перевірка легкості транспортування

**Pre-condition:** Біолончель у чохлі.

**Кроки:**

- Підняти інструмент за ручки, перенести 10 м.

**Expected Result:** Вага комфортна, ручки витримують навантаження.

**Post-condition:** Інструмент не пошкоджений і залишається в чохлі.

16. Перевірка налаштування дрібних кілків (fine tuners)

**Pre-condition:** Інструмент налаштований.

**Кроки:**

- Зіграти кожну струну;
- Використати мікроналаштування для підвищення тону;
- Зіграти струни повторно.

**Expected Result:** Реакція точна, механізм не заїдає.

**Post-condition:** Інструмент зберігає налаштування.

17. Перевірка стійкості до зміни температури

**Pre-condition:** Інструмент налаштований при 20°C.

**Кроки:**

- Помістити у приміщення з 10°C на 30 хвилин;
- Повернути інструмент назад у приміщення при 20°C.

**Expected Result:** Налаштування змінюється мінімально, корпус не деформується, при поверненні в попередні умови інструмент налаштовано, як і раніше.

**Post-condition:** Інструмент працездатний.

18. Перевірка відсутності скрипу у механізмах

**Pre-condition:** Кілки та струни встановлені.

**Кроки:**

- Обертати кілки, рухати шип.

**Expected Result:** Немає сторонніх звуків.

**Post-condition:** Механізми справні.

19. Перевірка відгуку грифа на тиск

**Pre-condition:** Біолончель налаштована.

**Кроки:**

- Натиснути на гриф під час гри.

**Expected Result:** Немає згинання чи зміщення.

**Post-condition:** Гриф залишається стабільним.

20. Тест загальної якості звуку

**Pre-condition:** Інструмент налаштований, смичок у доброму стані.

**Кроки:**

- Виконати коротку мелодію.

**Expected Result:** Звук чистий, насичений, рівномірний по всьому діапазону.

**Post-condition:** Інструмент придатний до концертного використання.