



Електрохімічне лего

Команда «Південна братва»



«Не стоит недооценивать простую силу пингвиньей неотразимости!»

Виконали:

Студенти групи ХЕ – 81 мп, мн

Лапа Максим

Трусобородська Оксана

Табачук Олена

Мазанка Вероніка

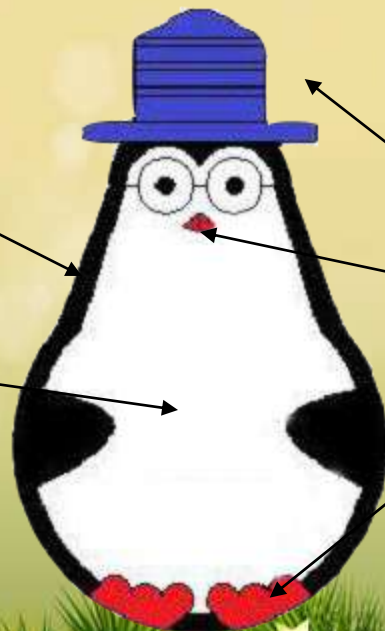
Мета: проектування і виготовлення ялинкової іграшки.

Вимоги: оригінальність, зручність експлуатації, відповідний естетичний вигляд, безпечність в експлуатації, технологічність, наявність трьох різних кольорів.

Чорне

нікелювання

Нікелювання



*Тонування
міді*

ВИХІДНІ МАТЕРІАЛИ

Лампочка

Мідна фольга

Мідний дріт

Склотекстоліт

Болти

Допоміжні матеріали (лак, клей, декоративні елементи, наждачний папір, розчинники, фільтрувальний папір та ін.)

Послідовність нанесених покриттів на лампочку

**Хімічне
мідення**

**Електрохімічне
міднення**

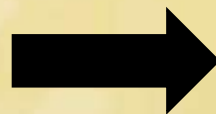
**Електрохімічне
нікелювання**

**Чорне
нікелювання**



Життєвий шлях іграшки

Лампочка



Хімічне міднення



Електрохімічне міднення



$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	250 г/л
H_2SO_4	50 г/л
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	50 мл/л

$$i = 0,5 - 1 \text{ А/дм}^2$$

$$\tau = 1 - 2 \text{ год}$$

$$\delta = 25 \text{ мкм}$$

Нікелювання



$\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 250 г/л

H_3BO_3 30 г/л

NiCl_2 15г/л

Сахарин 2 г/л

1,4-бутиндіол 2 мл/л

$i = 0,3 - 0,5 \text{ А/дм}^2$

$\tau = 1 - 1,5 \text{ год}$

$\delta = 23 \text{ мкм}$

Полірування нікелю



*Ізоляція
поверхні*

*Чорне
нікелювання*



$\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	250 г/л
$\text{ZnCl}_2 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	25 г/л
Добавка «чорний нікель»	32 г/л
Змочувач	15 г/л

$$i = 0,1 - 0,15 \text{ А/дм}^2$$

$$\tau = 30 \text{ хв}$$

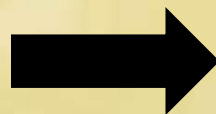
$$\delta = 6 \text{ мкм}$$

Життєвий шлях шапки

***Паяння деталей
шапки***



Готова шапка



Тонування шапок



$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 30 г/л

NaOH 25 г/л

Виннокислий калій натрій 50 мл/л

$i_k = 0,015 \text{ A/дм}^2$



тіосульфат натрію 160 г/л

оцтовокислий свинець 40 г/л

$t = 60 \text{ }^\circ\text{C}$

Виготовлення окулярів та очей

Латунування



CuSO_4	4,8 – 6,2 г/л
ZnSO_4	4,4 – 6,0 г/л
$\text{Na}_2\text{P}_2\text{O}_7$	50 – 60 г/л
$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$	10 – 15 г/л
H_3BO_3	4 – 5 г/л

$$i = 0,015 \text{ А/дм}^2$$

$$\tau = 7 \text{ хв}$$

Чорне нікелювання



$\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	250 г/л
$\text{ZnCl}_2 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	25 г/л
Добавка «чорний нікель»	32 г/л
Змочувач	15 г/л

$$i = 0,1 – 0,15 \text{ А/дм}^2$$

$$\tau = 10 \text{ хв}$$

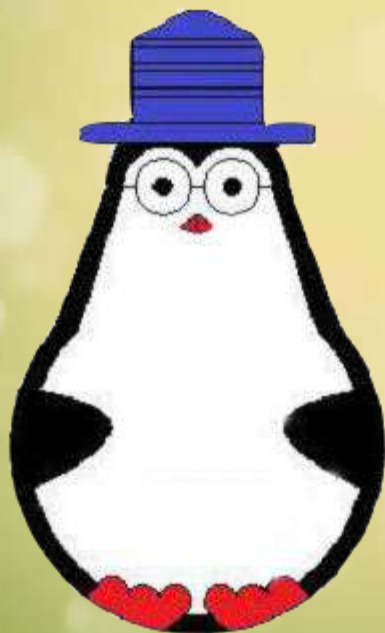
Виготовлення лапок



Виготовлення клювиків



Очікування



Реальність



Економічна частина



***Собівартість одного
члена братства
пінгвінів 65 грн 80 коп.***

Однак, враховуючи
внесок кожного члена
бригади, дана іграшка є
безцінною ♥

«ЧЕРЕЗ ТЕРНИ ДО ЗІРОК»



Результат

- Розроблено технологію виробництва ялинкових іграшок;
- За даною технологією виготовлено 8 однакових виробів, що свідчить про відтворюваність даного процесу;
- Здобуто нові практичні навички (хімічне міднення на поверхню діелектриків, тонування міді та нікелю та ін.)



**Оцінка якості
роботи
бригади:**

Макс – 25 %

Ксюша – 25 %

Лена – 25 %

Ніка – 25 %

**Детальний опис роботи
можете переглянути за
посиланням:**

<https://ctfpenguin.blogspot.com>



***ДЯКУЄМО ЗА
УВАГУ!***

