

УДК 004.318

Ніколаєнко С. - ст. гр. СНМ-52

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ПРОДУКТИВНІСТЬ МОБІЛЬНИХ ПРОЦЕСОРІВ У ВІДПОВІДНОСТІ ДО ЛІТОГРАФІЇ**

Науковий керівник: ас. Маєвський О.В.

Nikolaienko S.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **PERFORMANCE MOBILE PROCESSORS ACCORDING TO LITHOGRAPHY**

Supervisor: Majevskiy A.

Ключові слова: процесор, тестування.

Keywords: processor, testing.

Останніми десятиліттями комп'ютери посідають все важливішу роль в житті людини. Важко знайти хоча б одну сферу людської діяльності, де б не застосовувалися дані пристрої. Проте мозком та керуючим пристроєм усіх електронно-обчислювальних машин є мікропроцесор.

До основних параметрів, що визначають продуктивність процесорів відносять: тактову частоту, частоту системної шини, об'єм кеш-пам'яті, мікроархітектуру, енергоспоживання, норми літографічного процесу, використовуваного при виробництві, розрядність, кількість ядер і потоків, та багато інших. Проте одним із найважливіших є літографія (технологічний процес виробництва), що безпосередньо впливає на всі інші параметри. Саме норми технологічного процесу впливають на максимальну тактову частоту центрального процесора, кількість, розміри та щільність розміщення транзисторів – основного структурного елемента процесора, споживану потужність, розсіювану потужність у вигляді тепла. На сьогоднішній день існують центральні процесори, виготовлені за допомогою 32-нм та 22-нм технології, але вдосконалення літографічних норм, в сторону зменшення, та використання нових матеріалів призводять до появи багатьох проблем, які методом проб та помилок вирішуються роками.

Саме тому робота присвячена дослідженню продуктивності центральних процесорів в залежності від технологічного процесу виробництва.

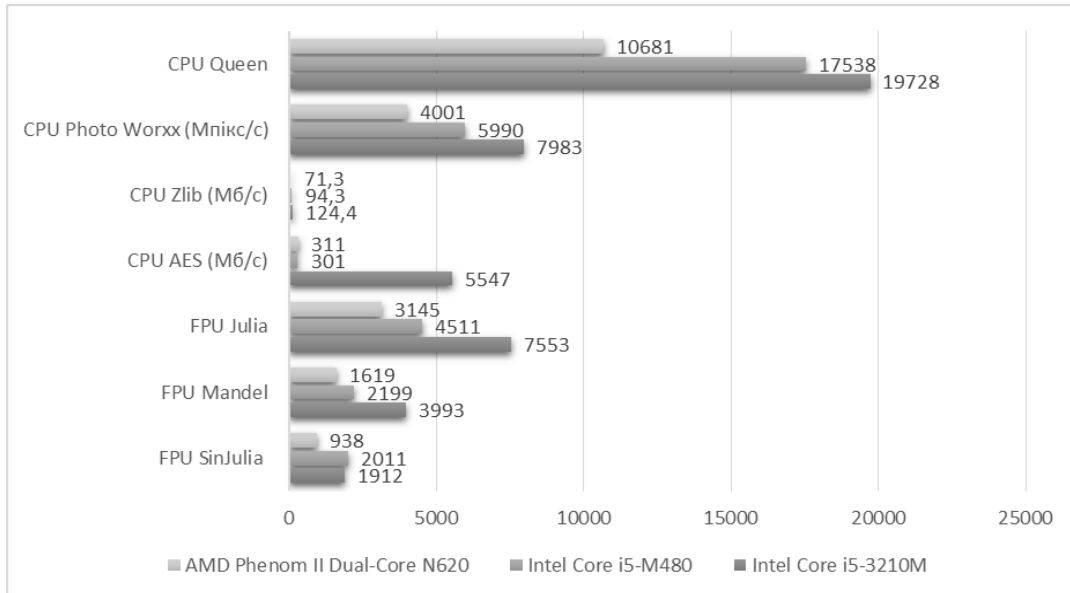
Було проаналізовано особливості 45-нм, 32-нм та 22-нм технологічного процесу, проведено дослідження продуктивності мобільних процесорів в залежності від технологічного процесу виробництва, а саме визначенню швидкодії центральних процесорів у 3D рендерингу, архівуванні файлів, кодуванні відео високої роздільної здатності, шифруванні даних, в простих та складних математичних операціях. Також було проаналізовано температурні характеристики ЦП, виготовлених згідно норм 45-нм, 32-нм та 22-нм технологічного процесу.

Для реалізації даного проекту було підібрано три центральних процесори із різними технічними характеристиками, а саме: Intel Core i5-3210M, Intel Core i5-M480, **AMD Phenom II Dual-Core Mobile N620**.

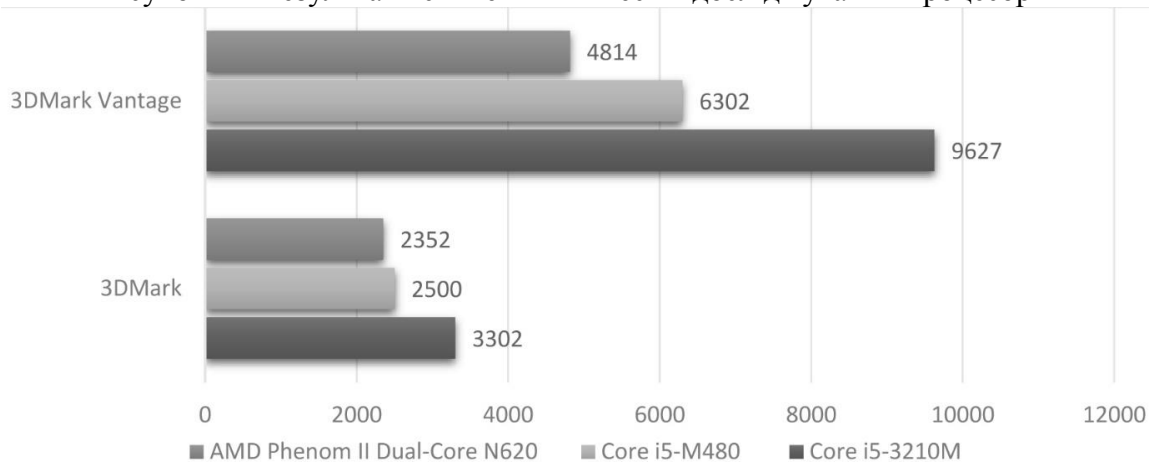
Внаслідок проведеного дослідження було визначено, що перехід від 45-нм техпроцесу до 32-нм призвів в деякій мірі до значного збільшення швидкодії, а також

покращення температурних характеристик. Техпроцес 22-нм є революційним стосовно виробництва, якщо його порівнювати із 32-нм та 45-нм, завдяки використанню тривимірної структури затвора транзистора. Дані нововведення позитивно посприяли на енергоефективність і як наслідок – температурні характеристики ЦП.

**Результати синтетичних тестів досліджуваних процесів наведено на рисунках 1 і 2.**



**Рисунок 1 – Результати синтетичних тестів досліджуваних процесорів**



**Рисунок 2– Результати синтетичних тестів досліджуваних процесорів**

Грунтуючись на отриманих результатах, можна зробити висновок, що технологічний процес виробництва центральних процесорів в сторону зменшення позитивно впливає на їх швидкодію, а також температурні характеристики. А саме було визначено, що перехід від 45-нм техпроцесу до 32-нм призвів до значного збільшення швидкодії, а також покращення температурних характеристик. Техпроцес 22-нм є революційним стосовно виробництва, якщо його порівнювати із 32-нм та 45-нм, завдяки використанню тривимірної структури затвора транзистора. Дані нововведення позитивно посприяли на енергоефективність і як наслідок – температурні характеристики ЦП. Встановлено, що в середньому перехід призвів до підвищення швидкодії на 25-35% в порівнянні з попереднім технологічним процесом. У виконанні певних задач рівень продуктивності практично рівний.