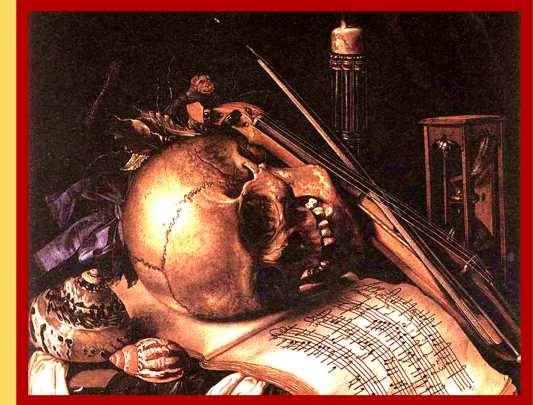


Деформаційна надійність фіксації різних типів переломів діафізу стегнової кістки



Автори:

Педенко П.О. – студент VI к. (гр.МП-61)

Макаров І.В. – хірург – травматолог,
аспірант НМАПО ім. П.Л. Шупіка.

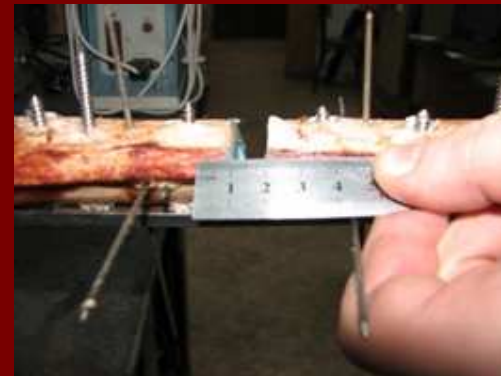
Науковий керівник:

Шидловский Н.С., доц., к.т.н.,
Київський політехнічний інститут

2

АКТУАЛЬНІСТЬ ПРОБЛЕМИ

Переломи діафізу стегнової кістки, як і переломи довгих кінцівок в цілому, традиційно є однією з основних причин тривалої тимчасової непрацездатності та первинної інвалідності у хворих після травм та хвороб опорно-рухового апарату.



ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

1. Визначити характеристики жорсткості фіксації різних переломів за допомогою пластин, що фіксують діафіз стегнової кістки у реальних, включаючи циклічні, режимах дії зовнішніх навантажень.

3

Мета роботи:

Протестувати існуючі системи фіксації переломів діафізу стегнової кістки, визначити їх характеристики жорсткості, знайти їх “слабкі місця” та запропонувати шляхи вирішення проблеми.

Результати досліджень та очікуваний ефект

ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМ ФІКСАЦІЇ ПЕРЕЛОМІВ,
ЩО ЗАСТОСОВУЮТЬ ПРИ ЛІКУВАННІ ПОСТРАЖДАЛИХ

ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМ ФІКСАЦІЇ ПЕРЕЛОМІВ, ТА
СПОСОБІВ ЇХ ЗАКРІПЛЕННЯ

4

ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

**ЗДОРОВА
СТЕГНОВА
КІСТКА**



Стиск

Кручення

**КІСТКА З
ПЕРЕЛОМОМ
М ТИПУ А**



**КІСТКА З
ПЕРЕЛОМОМ
М ТИПУ Б**



Згин



Стиск

Методика досліджень

- Способи закріплення апаратів
- Випробувальна установка «TIRA-test»
- Система навантаження та вимірювання деформацій
- Цифровий спосіб вимірювання переміщень

- Способи закріплення препаратів

Форма кожного окремого зразка – індивідуальна, тому його не можливо закріпити в установці за допомогою стандартних інструментів, що входять до комплекту TIRAtest.

Для виготовлення опор був використаний ПРОТАКРИЛ-М – композиція акрилової групи холодного твердіння типу порошок.

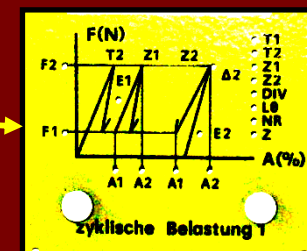
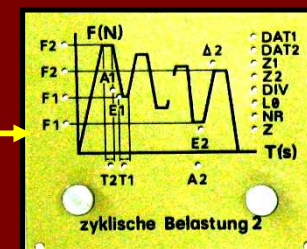


- Випробувальна установка «TIRA-test»

**Випробування
на згин**

**Випробування
на стиск**

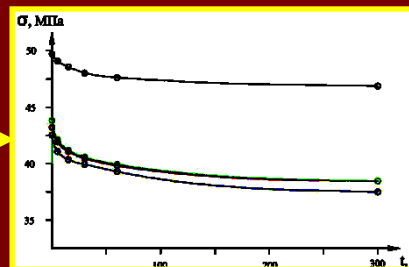
**Циклічне
деформування**

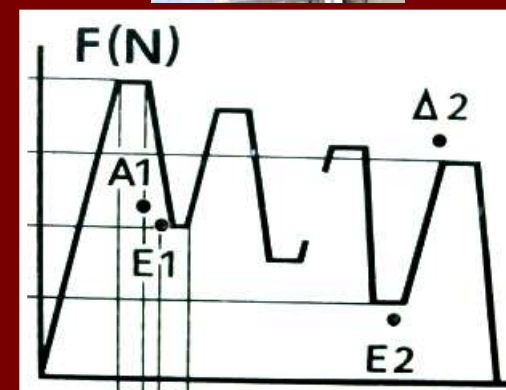
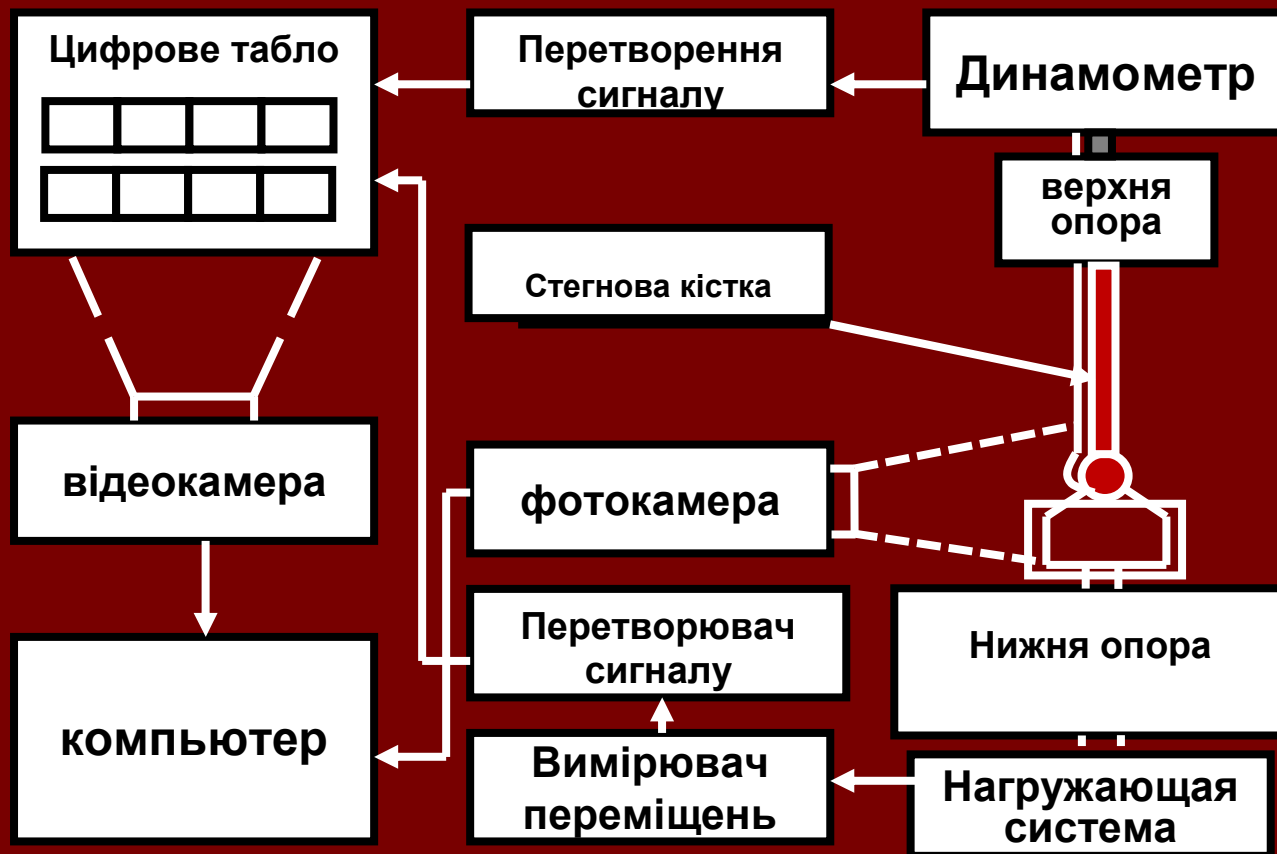


**Запис
діаграми
деформування**



**Запис кривих
Релаксації
напружень**



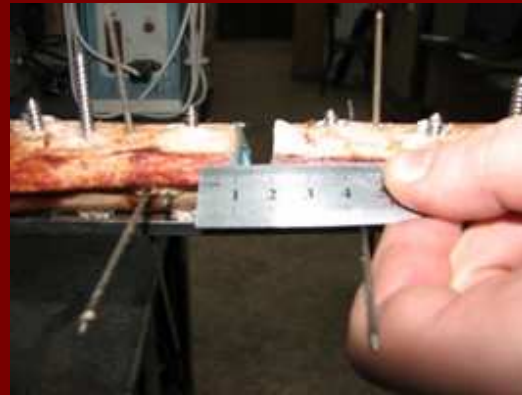
Системи навантаження та вимірювання деформацій

**Блок-схема системи досліджень механічних
Характеристик нижніх кінцівок**

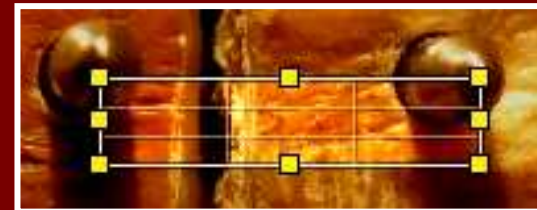
**Циклічне
деформування**

- Цифровий спосіб вимірювання переміщень

Інструмент для вимірювання: камера CANON "POWER SHOT A720 IS"
комп'ютер HP Probook 4310s



Система управління цифровими зображеннями ACDSee™



Ширина: 483 × Высота: 111 Единицы: пикс.

Результати випробувань різних систем ОС

- Випробування стегової кістки з різними типами змодельованих переломів
- Порівняння результатів випробувань

На даний момент проведені випробування непошкодженого препарату, препарату з переломом типу А, препарату з переломом типу Б на стиск, на згин у фронтальній та сагітальній площинах, а також на кручення.

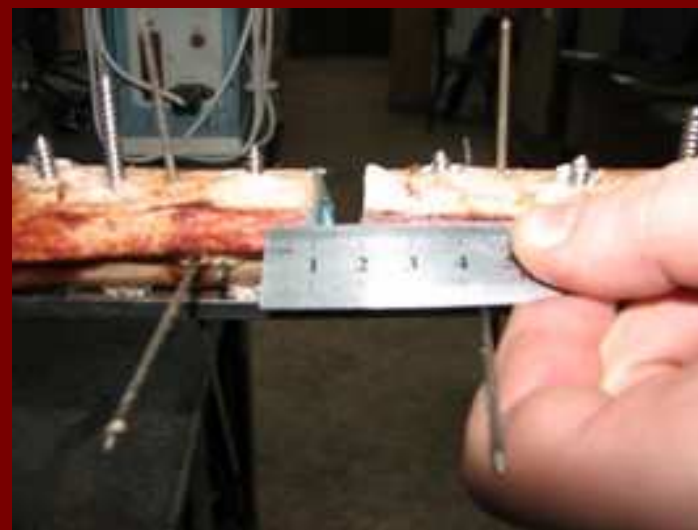
Побудовано наступні залежності:

- Загальної деформації препарата при компресійному навантаженні від мінімального до максимального за цикл
- Загальної деформації при компресійному навантаженні від числа циклів навантаження
- Затриманої деформації
- Затриманої деформації при компресійному навантаженні від числа циклів навантаження

Змодельовані переломи



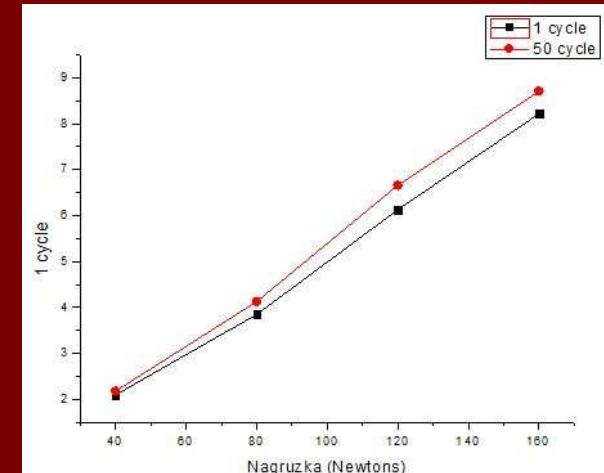
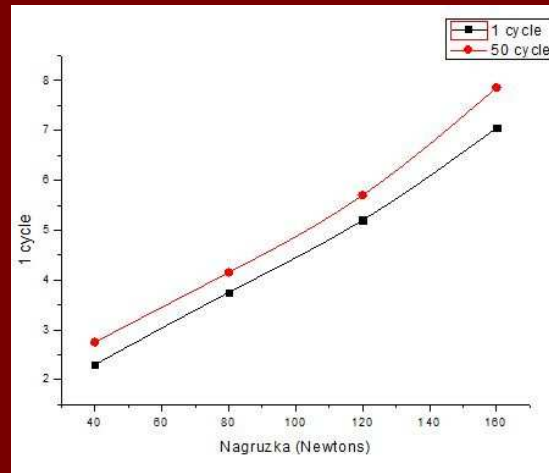
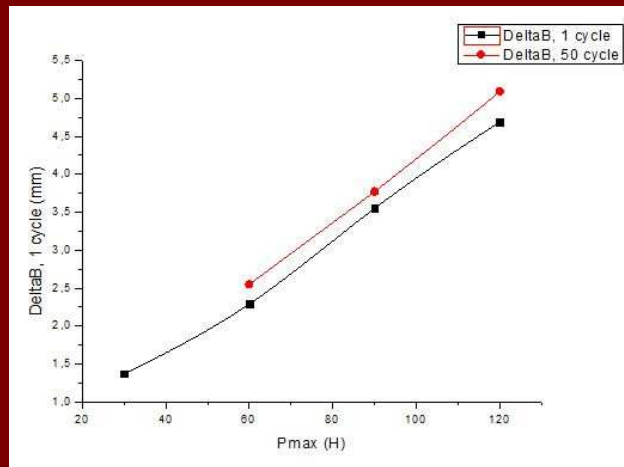
Перелом А



Перелом Б

ЗАГАЛЬНА ДЕФОРМАЦІЯ ПРЕПАРАТА На прикладі випробувань на згин

Діаграми залежності деформації від максимального навантаження зберігають майже лінійний характер, незалежно від типу перелому і з'єднання



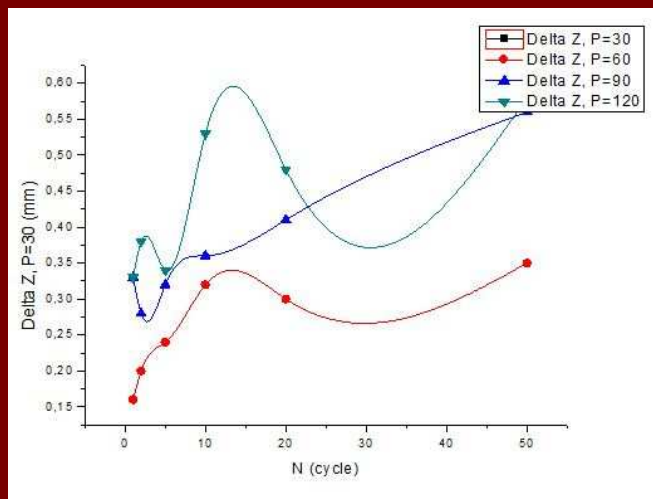
Непошкоджений

Перелом Б

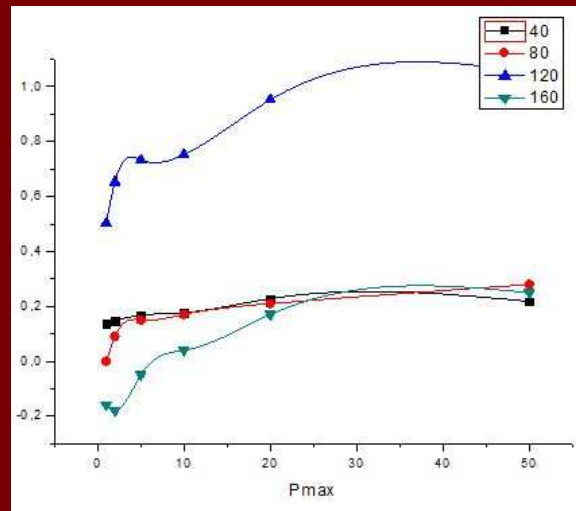
Перелом А

ЗАТРИМАНА ДЕФОРМАЦІЯ На прикладі випробувань на згин

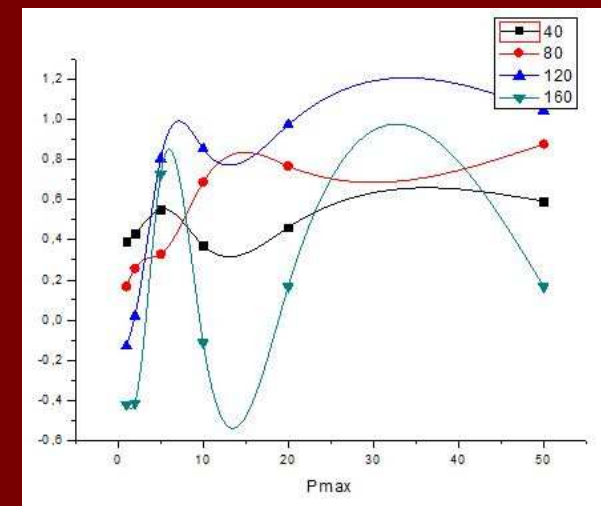
Проте, що стосується затриманої деформації, то кожен з досліджених типів переломів показує зовсім різний результат



Непошкоджений
препарат



Перелом А

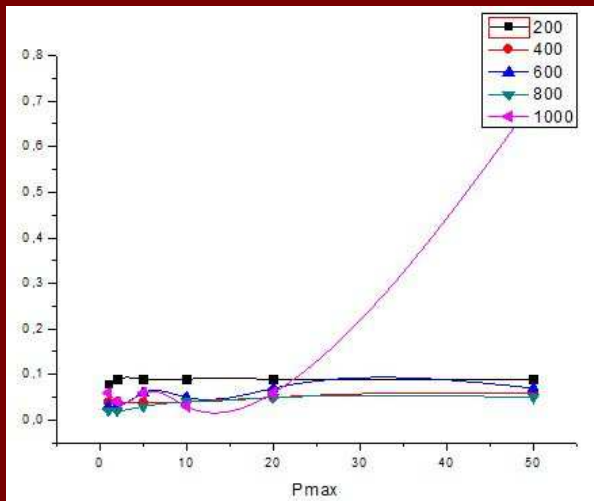


Перелом Б

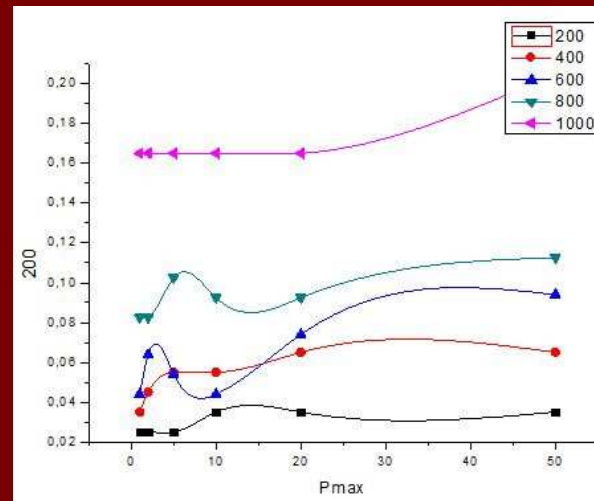
Найбільш нестабільно виглядає перелом типу “Б”

ЗАТРИМАНА ДЕФОРМАЦІЯ Випробування на стиск

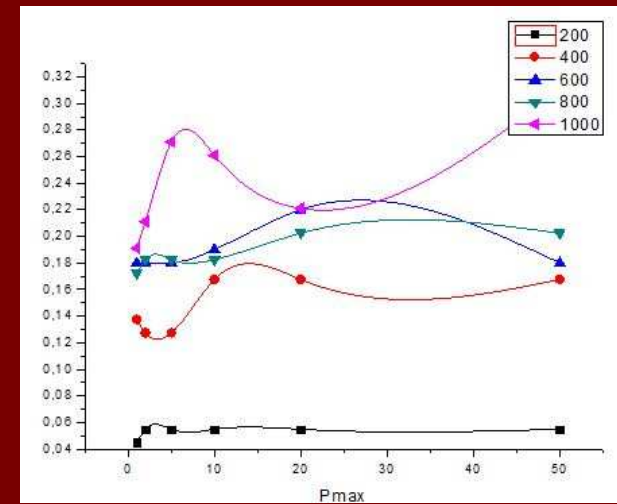
Проте, що стосується затриманої деформації, то кожен з досліджених типів переломів показує зовсім різний результат



**Непошкоджений
препарат**

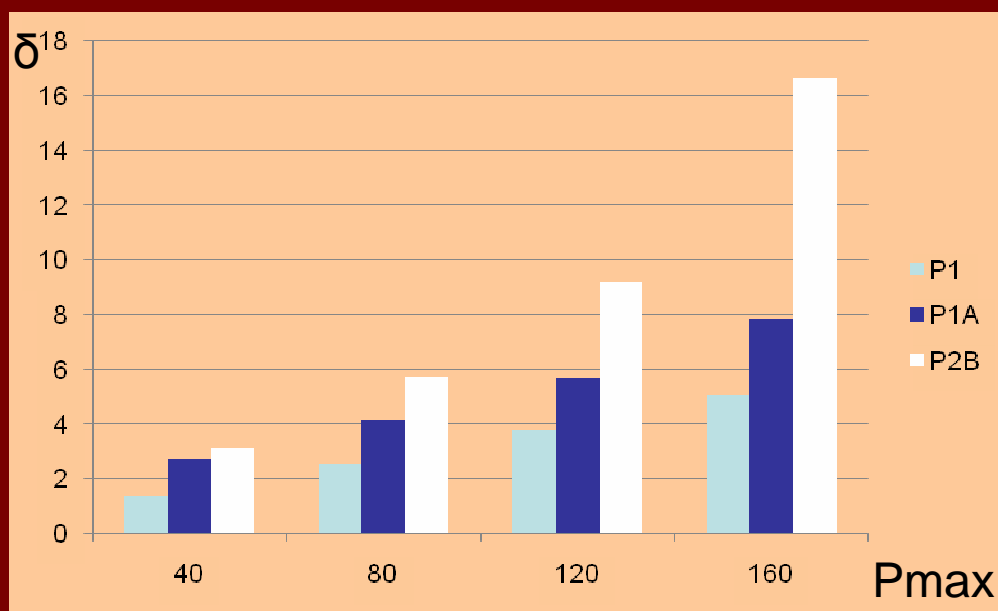


Перелом А



Перелом Б

Аналіз результатів випробувань при циклічних навантаженнях на згин



Порівняння
деформацій від
Pmax при різних
типах переломів

Висновки:

1. При випробуванні на згин, препарат з переломом типу Б з пластиною веде себе найменш стабільно.
2. Деформація при максимальному навантаженні перевищує норму в три рази.
3. Це означає, що для подібних переломів потрібно використовувати іншу систему закріплення, або іншу пластину (з іншими характеристиками)

Дякую за увагу!