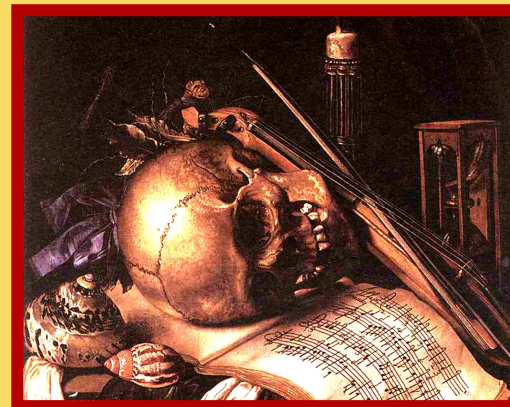


Дослідження деформаційної надійності нових систем остеосинтезу для лікування пошкоджень опорно- рухівного апарату людини



Автори:

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

Науковий керівник:

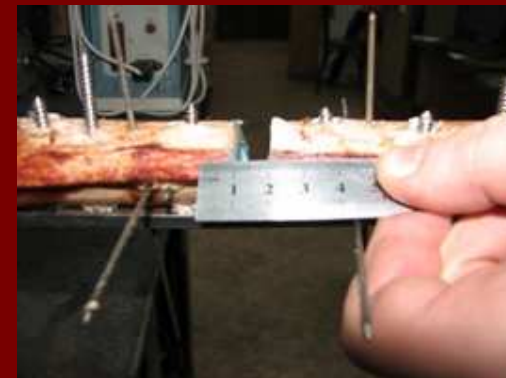
Шидловский Н.С., доц., к.т.н.,
Київський політехнічний інститут

Консультант:

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

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.



3

АКТУАЛЬНІСТЬ ПРОБЛЕМИ

Остеоесинтез – один з найбільш ефективних способів лікування переломів кінцівок людини

Застарілі методи лікування – довготривалі, трудомісткі, незручні для хворих.



4

ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМ

Дослідженням систем остеосинтезу приділяється багато уваги як зі сторони хірургів-травматологів, так і зі сторони спеціалістів в області експериментальної механіки. Тим не менш, залишаються не вирішеними питання, пов'язаних, в першу чергу з вибором оптимальної системи остеосинтезу для фіксації певних типів переломів.



ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМ

Жорсткість системи «апарат-кістка» за умови накладання зовнішніх навантажень є одним з найбільш важливих показників надійності апаратів фіксації і окремих елементів фіксації.

Чим вища жорсткість системи – тим ефективніше лікування.



ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

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

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

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

МЕТОДИКА ВИПРОБУВАНЬ: - 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.



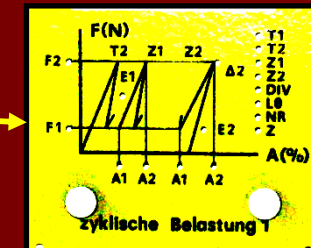
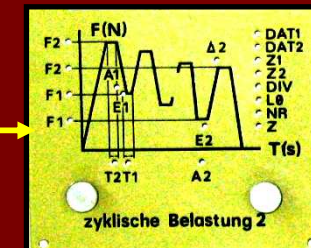
- Випробувальна установка «TIRA-test»

**Випробування
на згин**

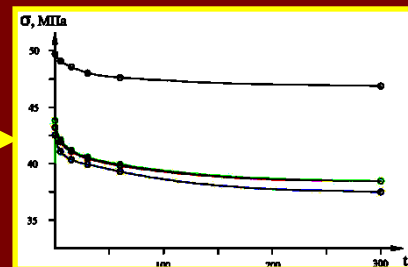
**Випробування
на стиск**

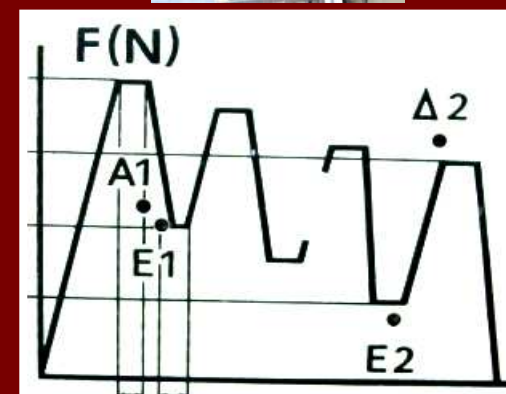
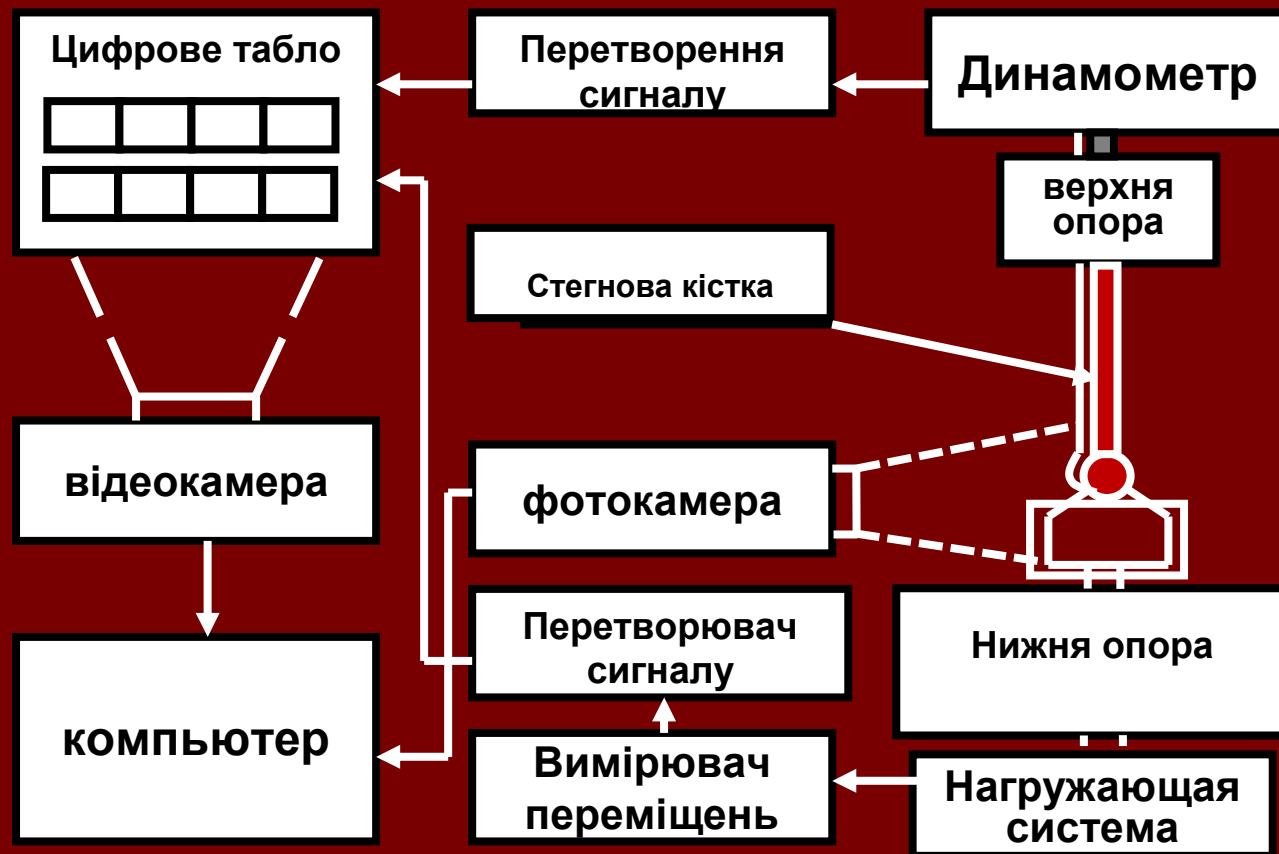
**Циклічне
деформування**

**Запис
діаграми
деформування**



**Запис кривих
Релаксації
напружень**



Системи навантаження та вимірювання деформацій

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

**Циклічне
деформування**

Результати випробувань різних систем ОС

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

Були проведені випробування непошкодженого препарату, препарату з переломом типу А, препарату з переломом типу Б з двома різними типами пластин.

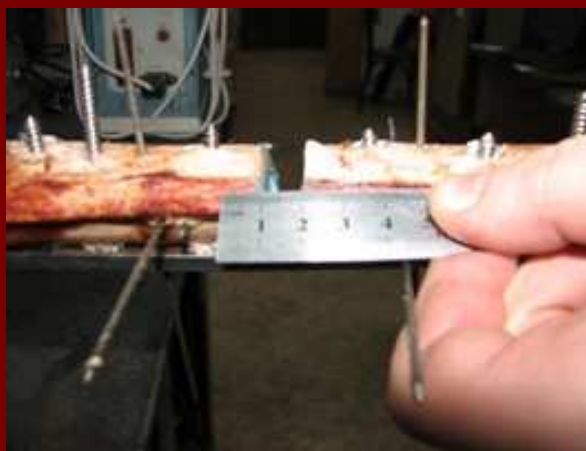
За результатами циклічних випробувань побудовані залежності деформації навантаження, деформації від циклу, затриманої деформації від навантаження, затриманої деформації від циклу.

За результатами визначення характеристик жорсткості побудовані діаграми порівняння характеристик для кожного препарату.

Змодельовані переломи



**Перелом А,
пластина 1**

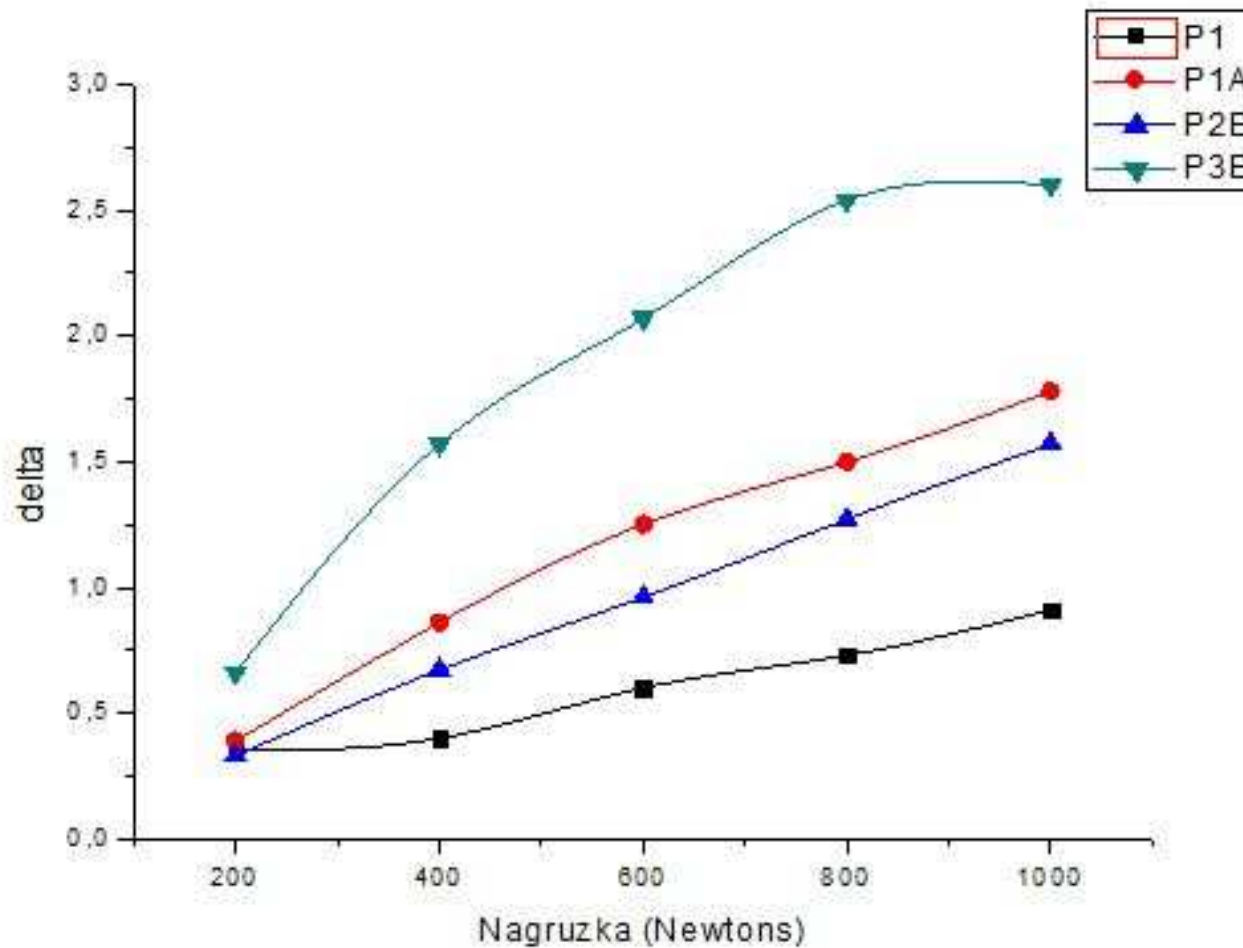


**Перелом Б,
пластина 2**



**Перелом Б,
пластина 3**

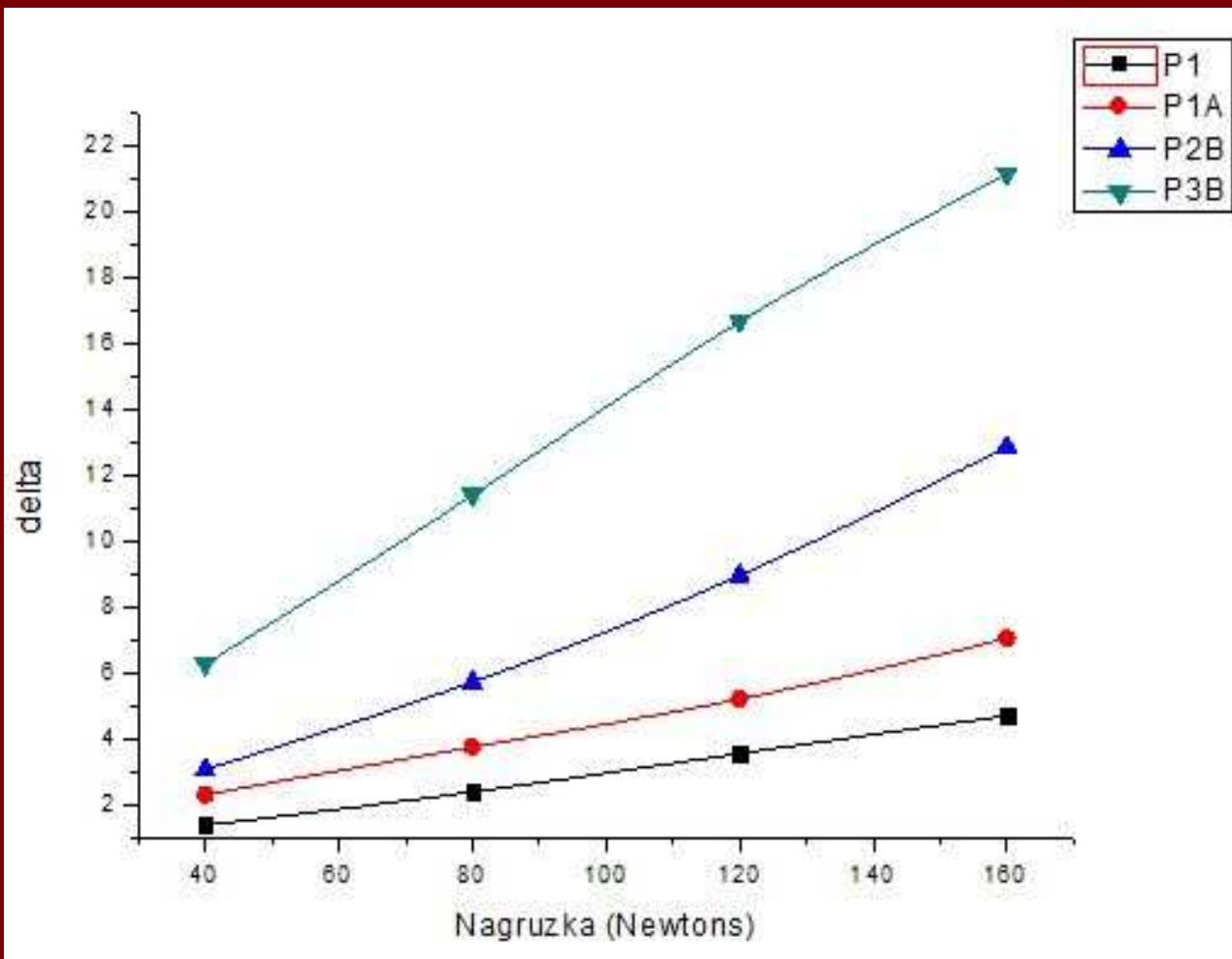
ЗАГАЛЬНА ДЕФОРМАЦІЯ ПРЕПАРАТА На прикладі циклічних випробувань на згин



Залежність загальної деформації препаратів P1, P1A, P2B, P3B при згині від максимального навантаження на першому циклі

ЗАТРИМАНА ДЕФОРМАЦІЯ

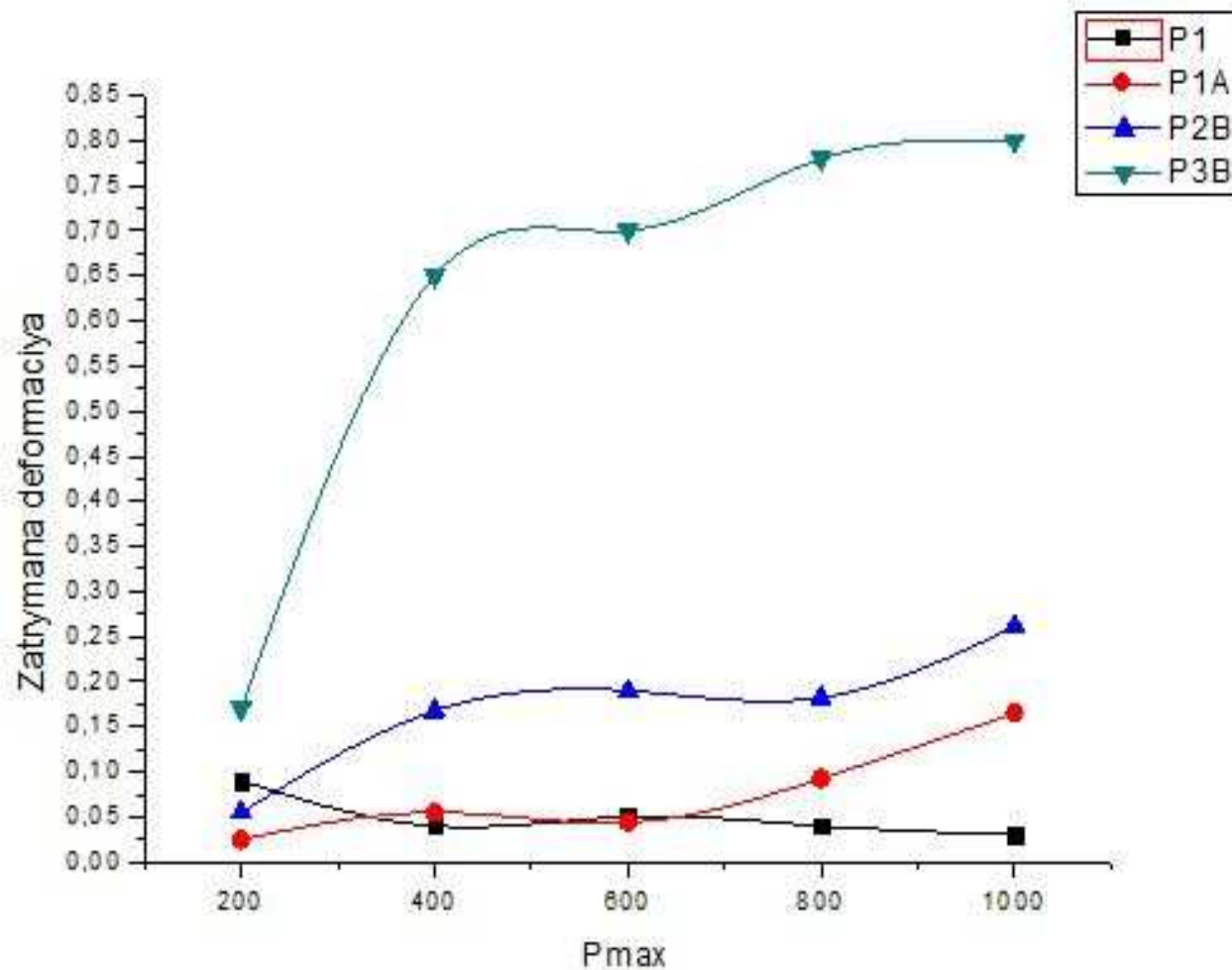
На прикладі циклічних випробувань на стиск



Залежність загальної деформації препаратів P1, P1A, P2B, P3B при стиску від максимального навантаження на першому циклі

ЗАТРИМАНА ДЕФОРМАЦІЯ

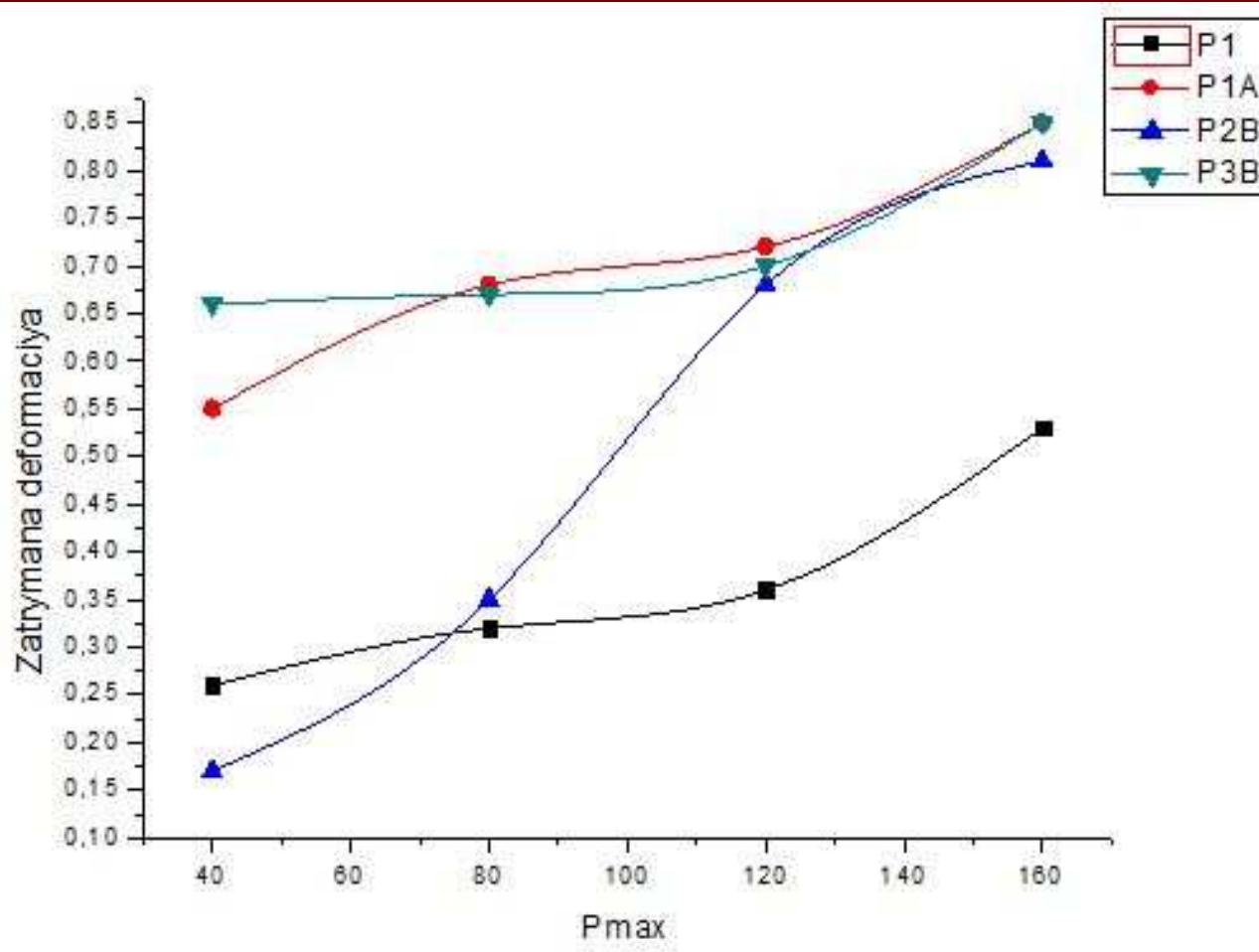
Затримані деформації (стиск)



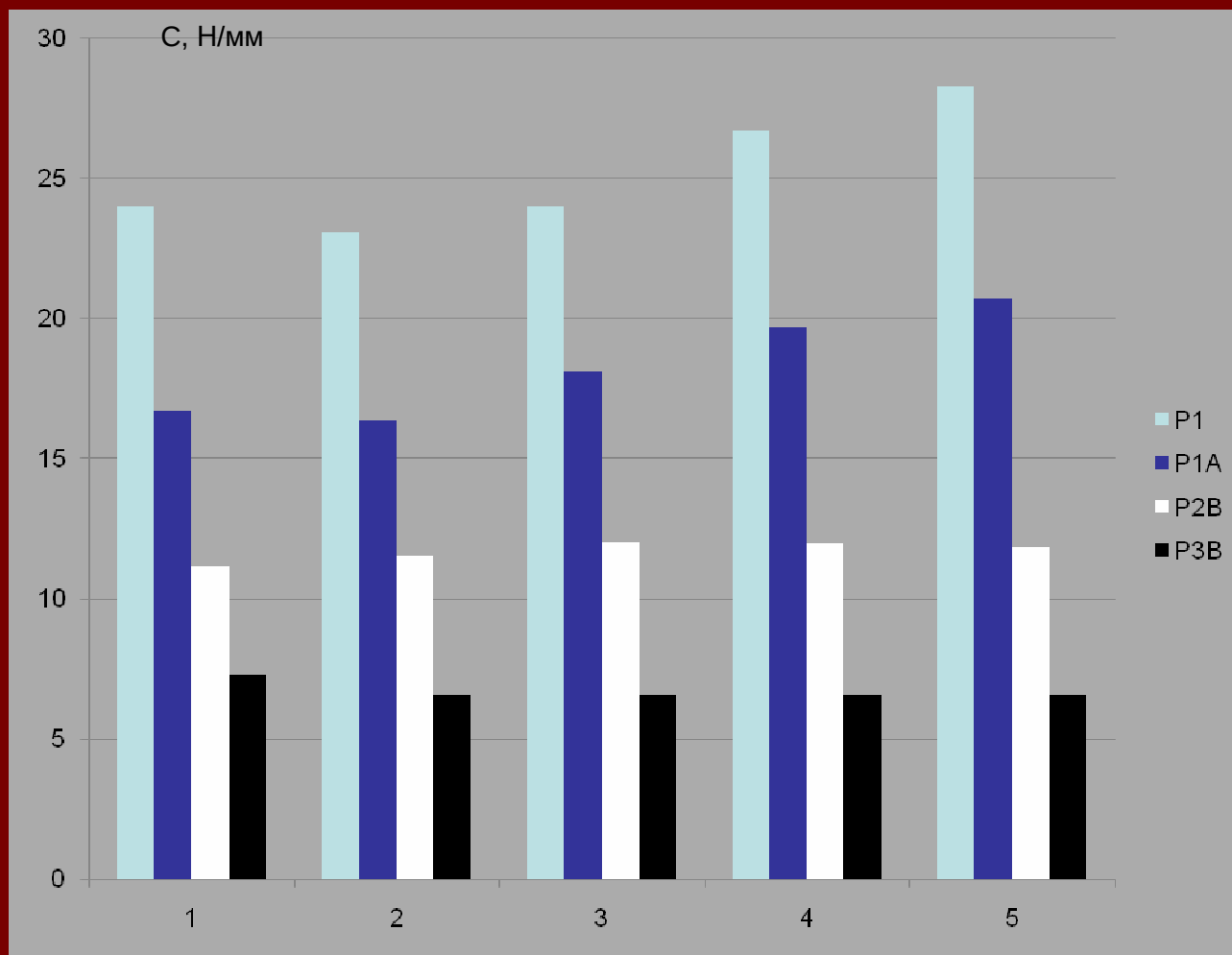
**Залежність
затриманої
деформації
препаратів P1,
P1A, P2B, P3B при
випробуванні на
стиск на 10 циклі;
навантаження –
200, 400, 600, 800,
1000 Н.**

ЗАТРИМАНА ДЕФОРМАЦІЯ

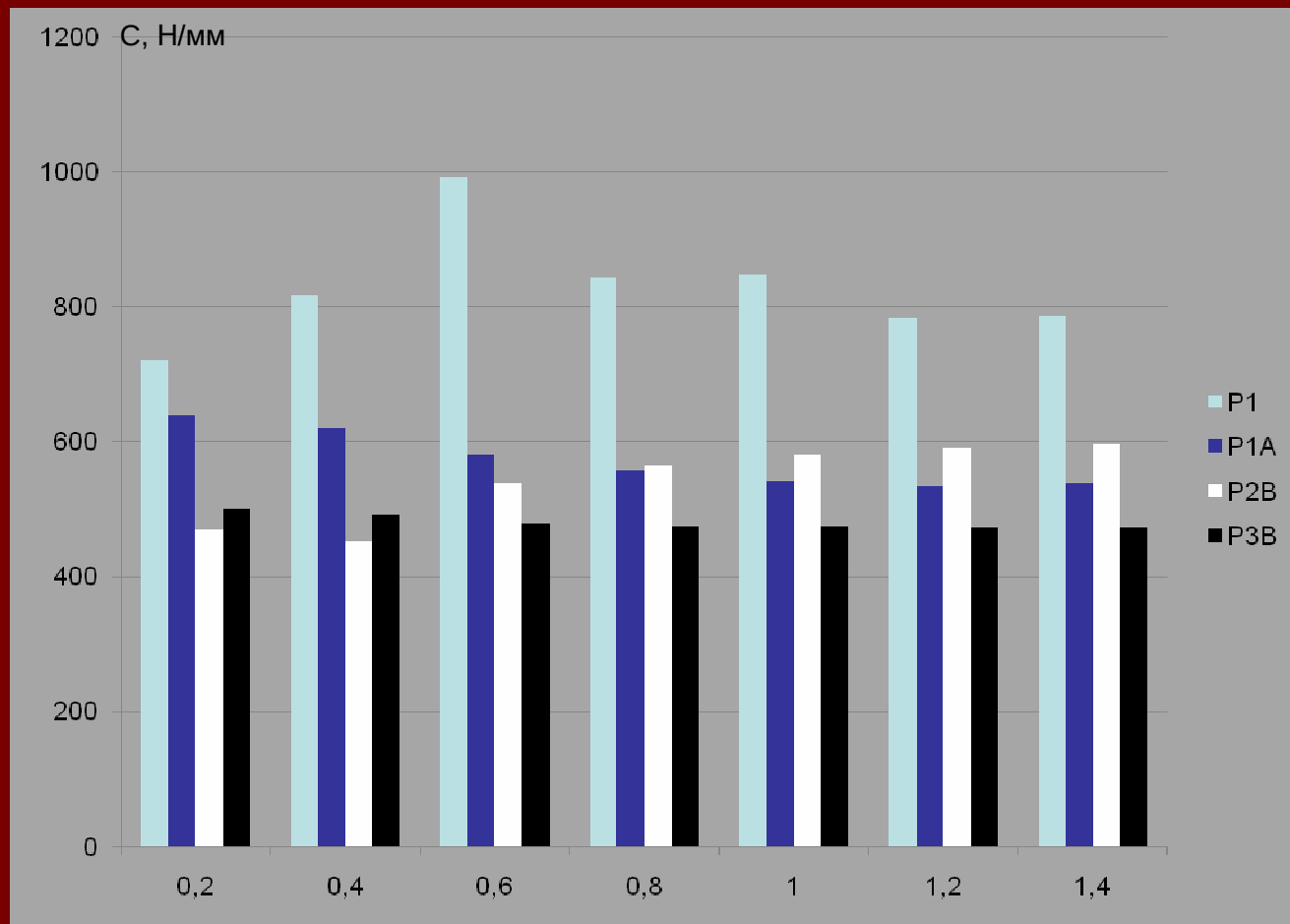
Затримані деформації (згин)



**Залежність
затриманої
деформації
препаратів P1,
P1A, P2B, P3B при
випробуванні на
згин на 10 циклі;
навантаження – 40,
80, 120, 160 Н.**



**Порівняння
коефіцієнтів
жорсткості при
наперед заданих
деформаціях під
час випробувань
на згин у
фронтальній
площині**



Порівняння коефіцієнтів жорсткості при наперед заданих деформаціях під час випробувань на стиск у фронтальній площині

З отриманих під час дослідження даних можемо зробити висновок, що для з'єднання переломів типу В краще використовувати пластину, що була використана для закріплення уламків стегнової кістки на препараті P2B, що демонструє значно менші деформації при різних типах навантаження.