

ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ ТА АГРЕСИВНИХ СЕРЕДОВИЩ НА ПОВЗУЧІСТЬ ТЕХНІЧНИХ МАРОК ГУМ

Автори:

Решетило Є.А. – студент IV к. (гр.МП-82)

Ясковець З.С. – студент IV к. (гр.МП-82)

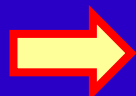
Науковий керівник:

Шидловський М.С., доц., к.т.н.

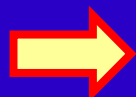
2

Застосування технічних марок гум на залізничному транспорті

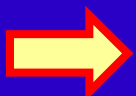
манжети



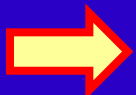
діафрагми



втулки



прокладки



кільця



АКТУАЛЬНІСТЬ ПРОБЛЕМИ

Експлуатація гумових виробів на залізничному транспорті супроводжується, як правило, дією температури з одночасним впливом агресивних середовищ.

Діапазони температур: - 50°C ... +60°C.

Агресивні середовища: бензин, моторні та дизельні мастила, аміак, водяний пар, розчини кислот та луг, інші рідини.

При довготривалій дії зовнішніх навантажень в цих виробках виникають деформація повзучості, частина якої не зникає після припинення навантаження.

Ці процеси при одночасній дії навантаження, температури та агресивних середовищ до теперішнього часу в достатній мірі не вивчені

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

1. Розробити методику вимірювання деформацій повзучості зразків гум з одночасним впливом температур та агресивних середовищ
2. Провести дослідження найбільш розповсюджених на залізничному транспорті технічних марок гум

4

Зразки гум для випробувань

Для випробувань на повзучість використовували зразки, вирізані з листових гум.

Розміри зразків:

- загальна довжина 40 мм
- робоча довжина 25 мм
- ширина 10 мм
- товщина 2 мм



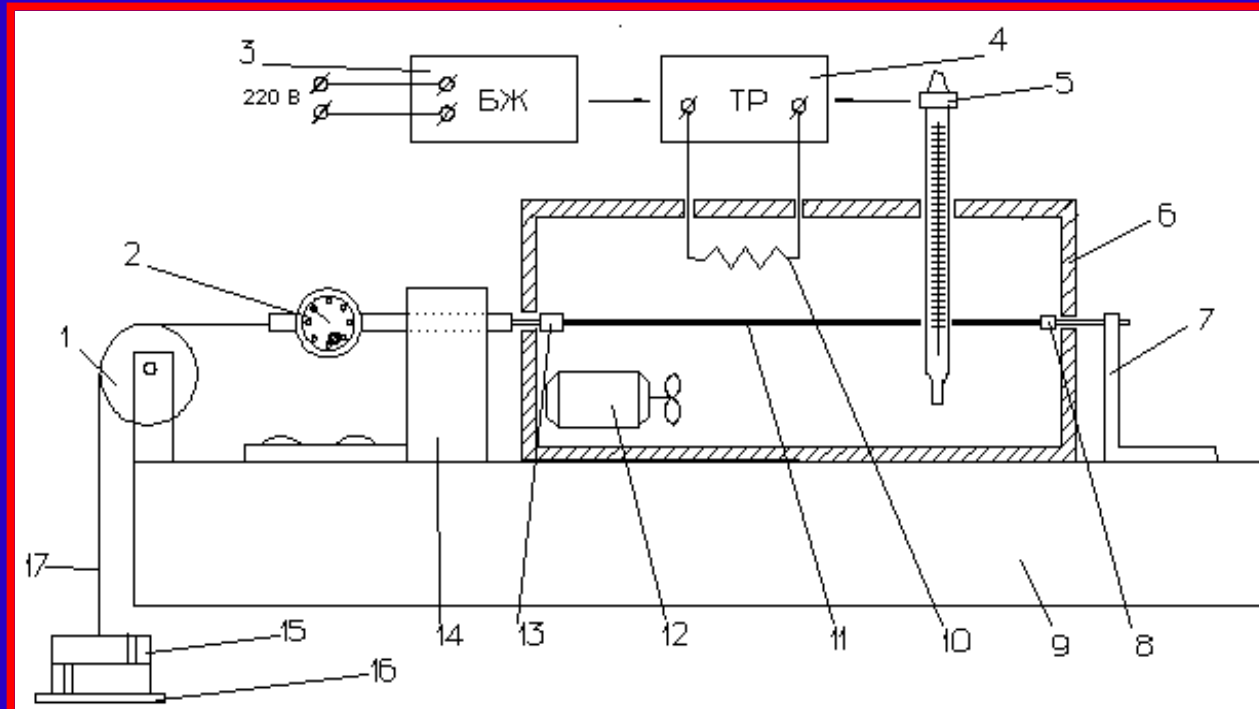
6190



ІРП-1348

5

Установка для випробувань зразків гум на повзучість



- 1 - шків з опорою; 2 - індикатор годинникового типу;
3 - блок живлення; 4 - терморегулятор; 5 - контактний термометр;
6 - корпус термокамери; 7 - кріплення для нерухомого затискувача;
8 - нерухомий затискувач; 9 - основа; 10 - спіраль нагрівача; 11 - зразок;
12 - змішувач повітря; 13 - рухомий затискувач;
14 - кріплення індикатора годинникового типу; 15 - вантажі;
16 - піддон для вантажів; 17 - гнучка тяга

6

Установка для випробувань зразків гум на повзучість



Загальний вигляд установки



Закріплення зразків



Регуляція та контроль температури



7

Установка для випробувань зразків гум на повзучість



**Система
навантаження зразків**



**Вимірювання
деформацій**



**Перебування
зразків у
агресивному
середовищі**

Проведення випробувань та обробка результатів

Записуємо показання індикаторів у ненавантаженому стані.

Проводимо навантаження з постійним зусиллям P_K .

Вимірюємо видовження $\Delta l(t)$ при різних часах спостережень: 5с, 15с, 1 хв, 5 хв, 15 хв, 1 год, 6 год, 24 год.

Визначаємо відносні деформації $\varepsilon(t) = \frac{\Delta l(t)}{l_0} \cdot 100\%$

та відповідні напруження $\sigma_K = P_K / F_0$,

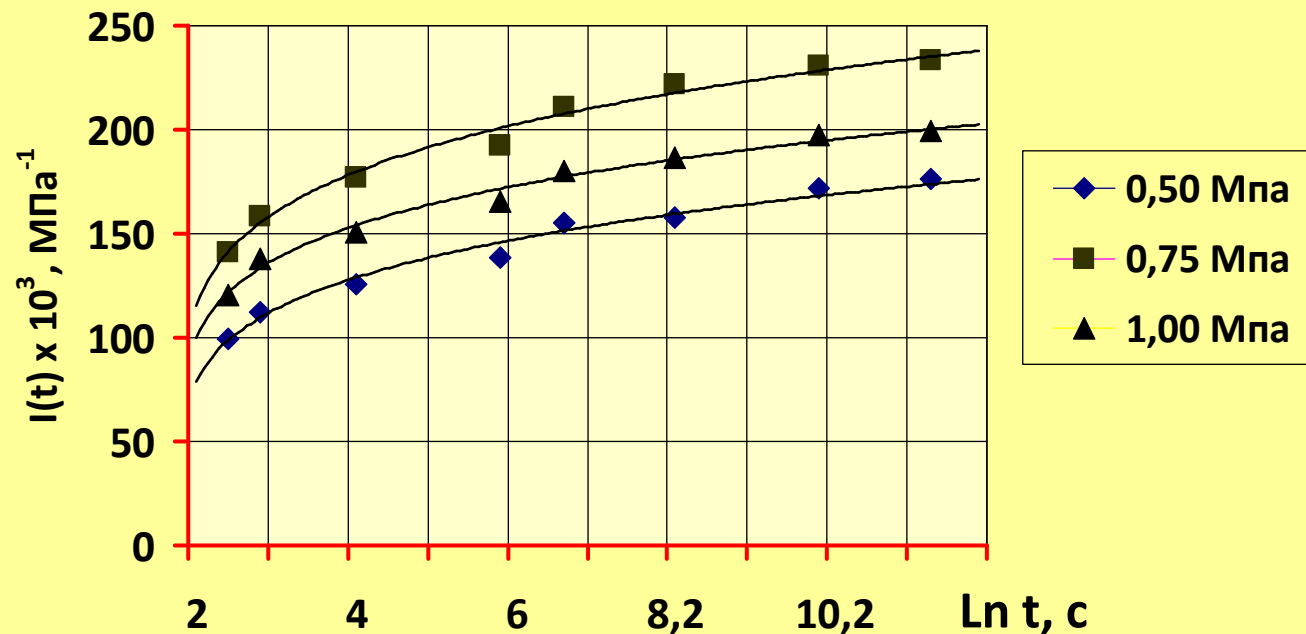
Визначаємо значення функції повзучості (податливості) матеріалу:

$$I(t) = \varepsilon(t) / \sigma_K$$

Рівняння, що відповідає узагальненій моделі Кельвіна-Фойгта

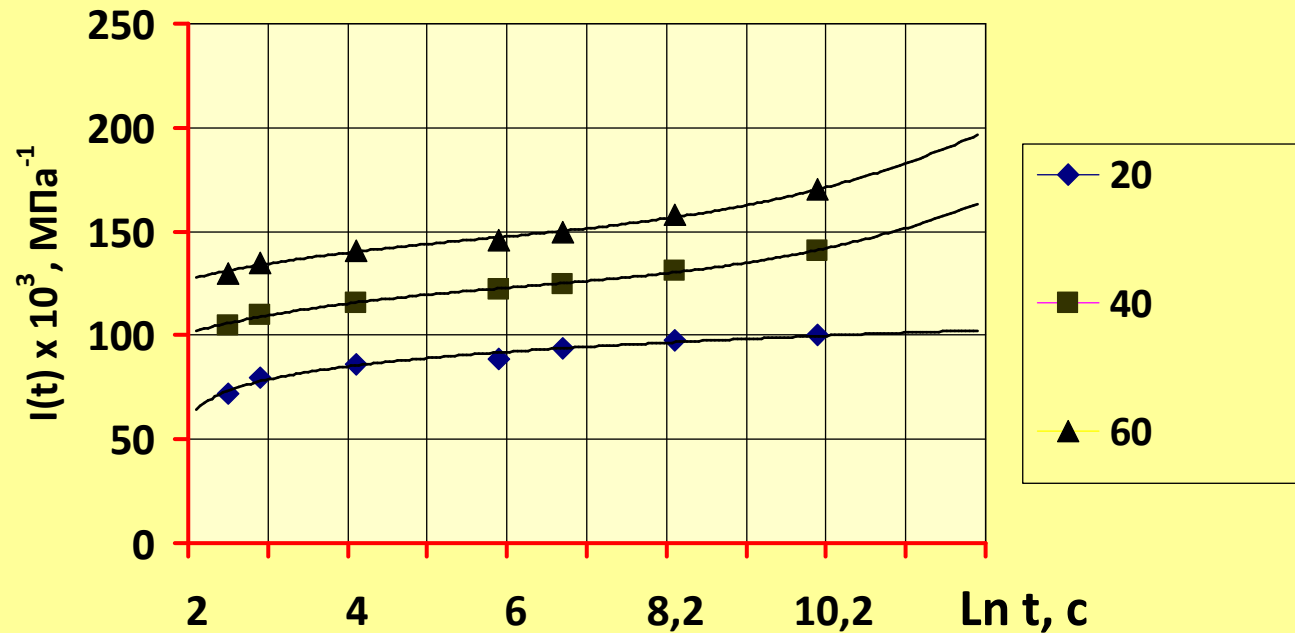
$$I(t) = I_0 + \sum_{i=1}^n I_i [1 - \exp(-t / \tau_i)],$$

Випробування гуми марки 6190 при різних навантаженнях і температурі 20⁰С



Криві повзучості зразків гуми марки 6190 у координатах «Податливість $I \sim \text{Ln } t$ » без впливу агресивного середовища при температурі 20⁰С та напруженнях $\sigma_K = 0.50, 0.75$ та 1.00 МПа.

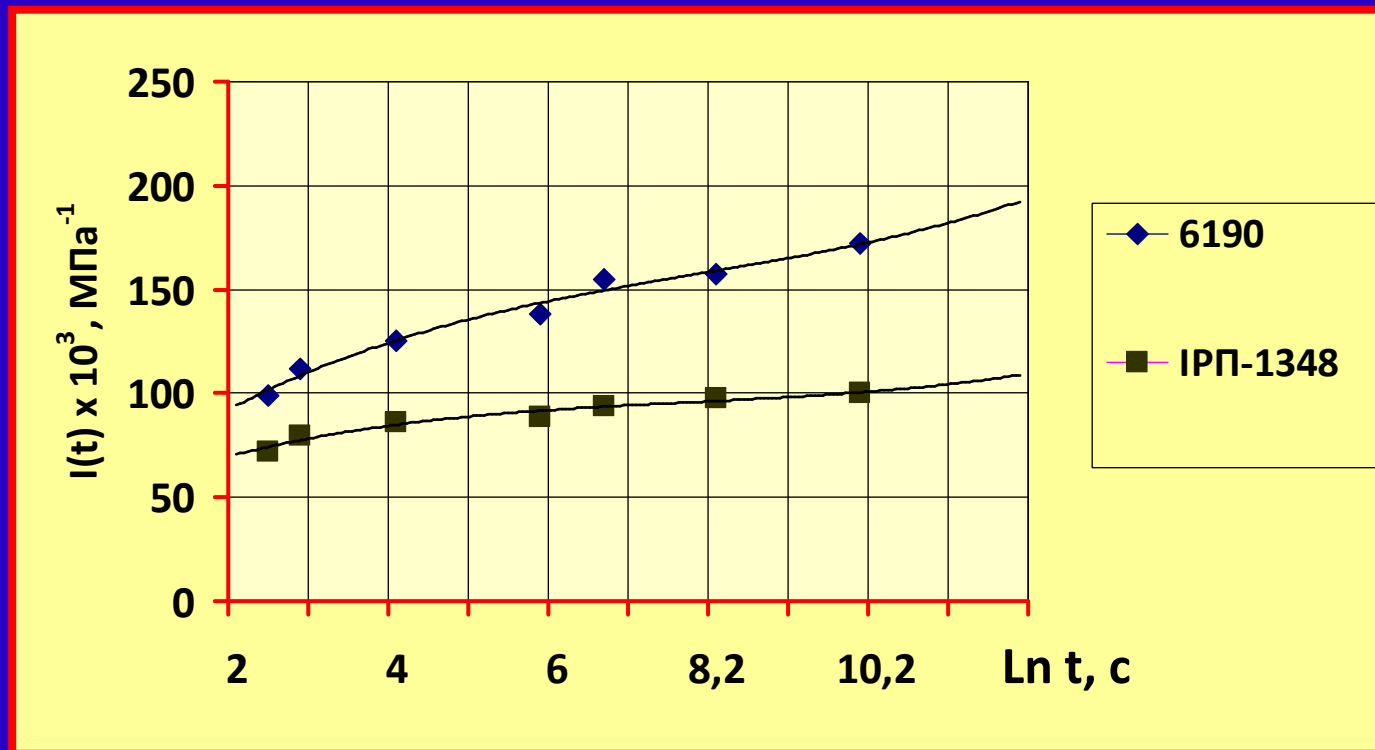
Випробування гуми марки ІРП-1348 при різних температурах і напруженні $\sigma=0.5$ МПа



Криві повзучості зразків гуми марки ІРП-1348 у координатах «Податливість I ~ Ln t» без впливу агресивного середовища при різних температурах 20,40,60 °С при напруженнях $\sigma = 0,5$ МПа

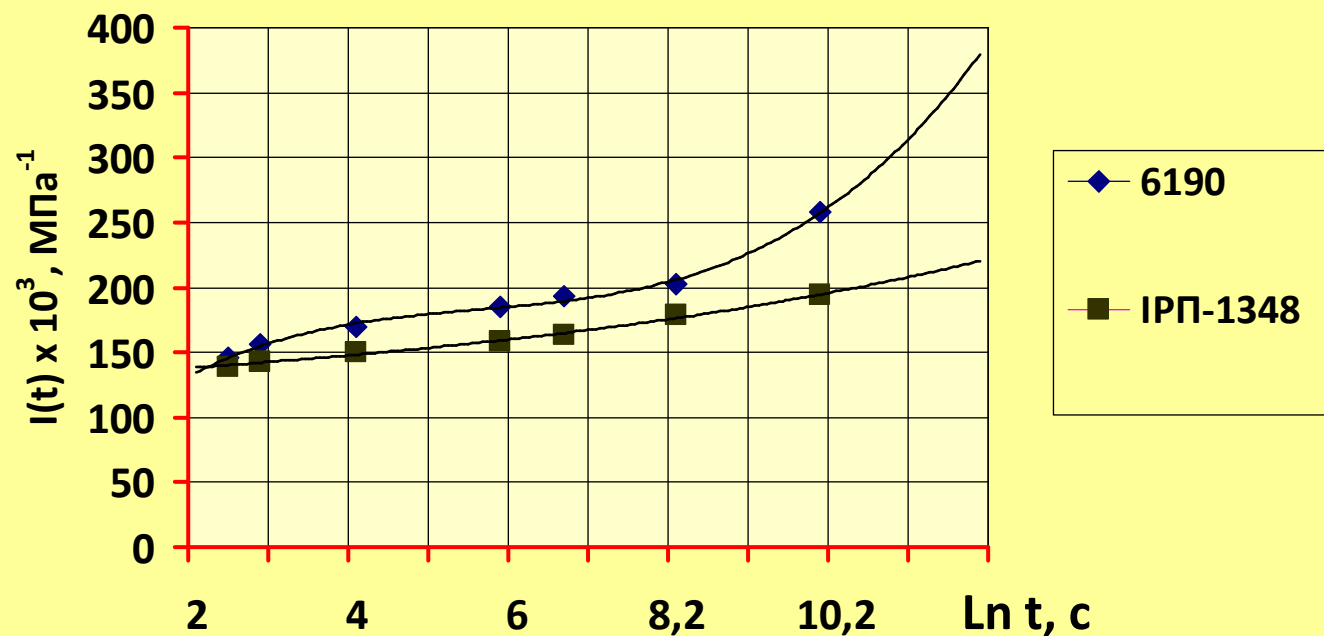
11

Випробування гум марок 6190 та ІРП-1348 при температурі 20°C і напруженні $\sigma=0.5$ МПа



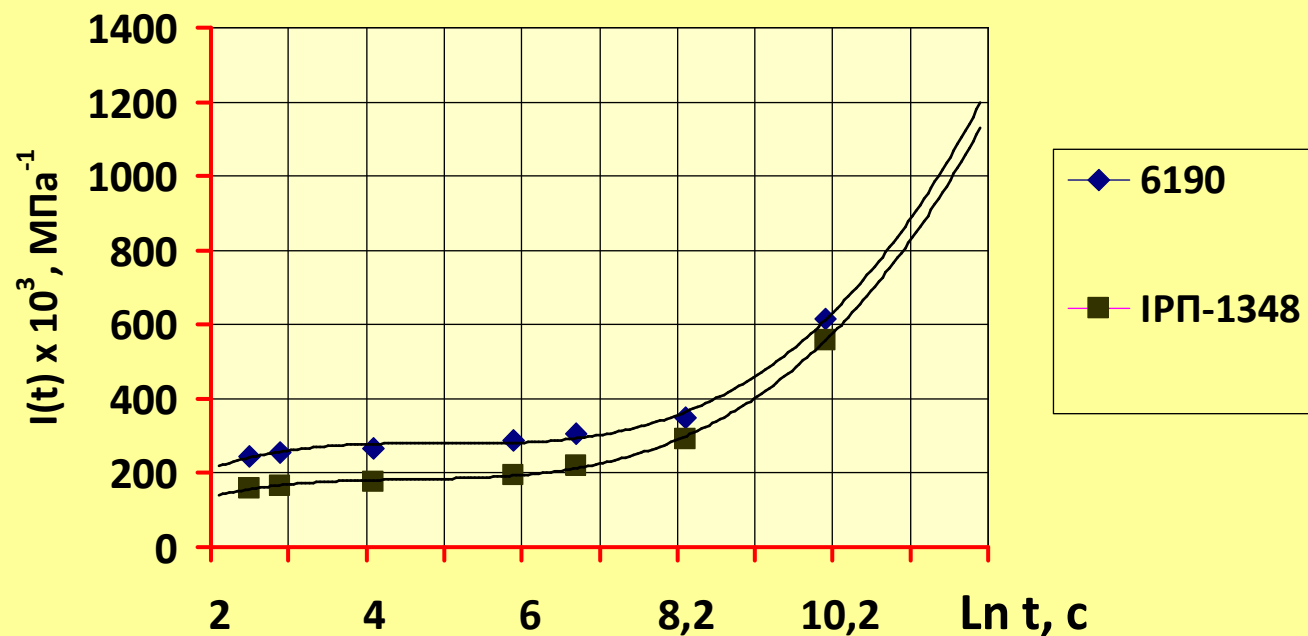
Криві повзучості зразків гуми марки ІРП-1348 та 6190 у координатах «Податливість $I \sim \text{Ln } t$ » без впливу агресивного середовища при температурі 20°C при напруженнях $\sigma = 0,5$ МПа

Випробування гум марок 6190 та ІРП-1348 при температурі 20°C і дії рідини СЖР-3



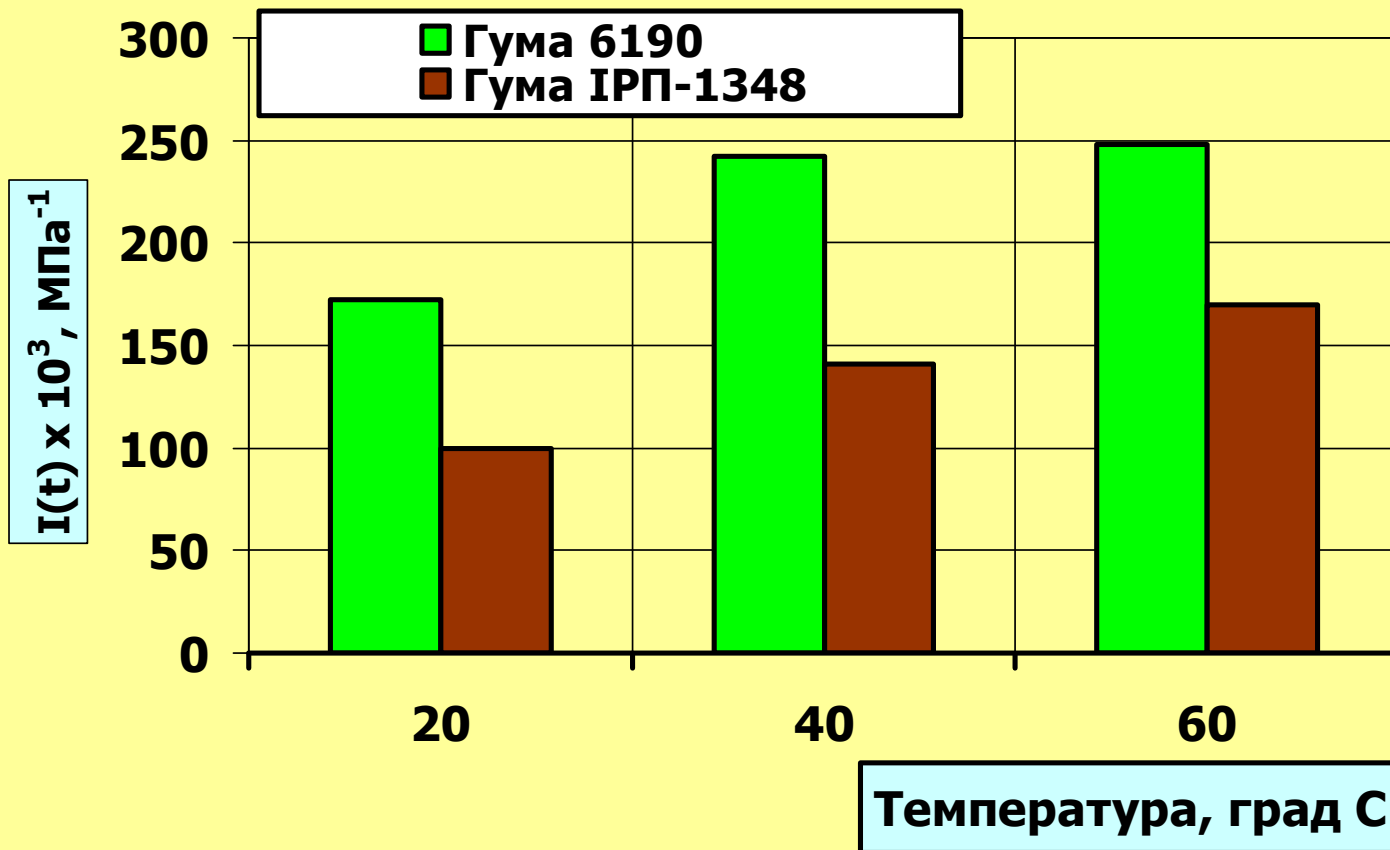
Криві повзучості зразків гуми марки ІРП-1348 та 6190 у координатах «Податливість $I \sim \text{Ln } t$ » з впливом агресивного середовища при температурі 20°C при напруженні $\sigma = 0,5 \text{ МПа}$

Випробування гум марок 6190 та ІРП-1348 при температурі 60°C і дії рідини СЖР-3



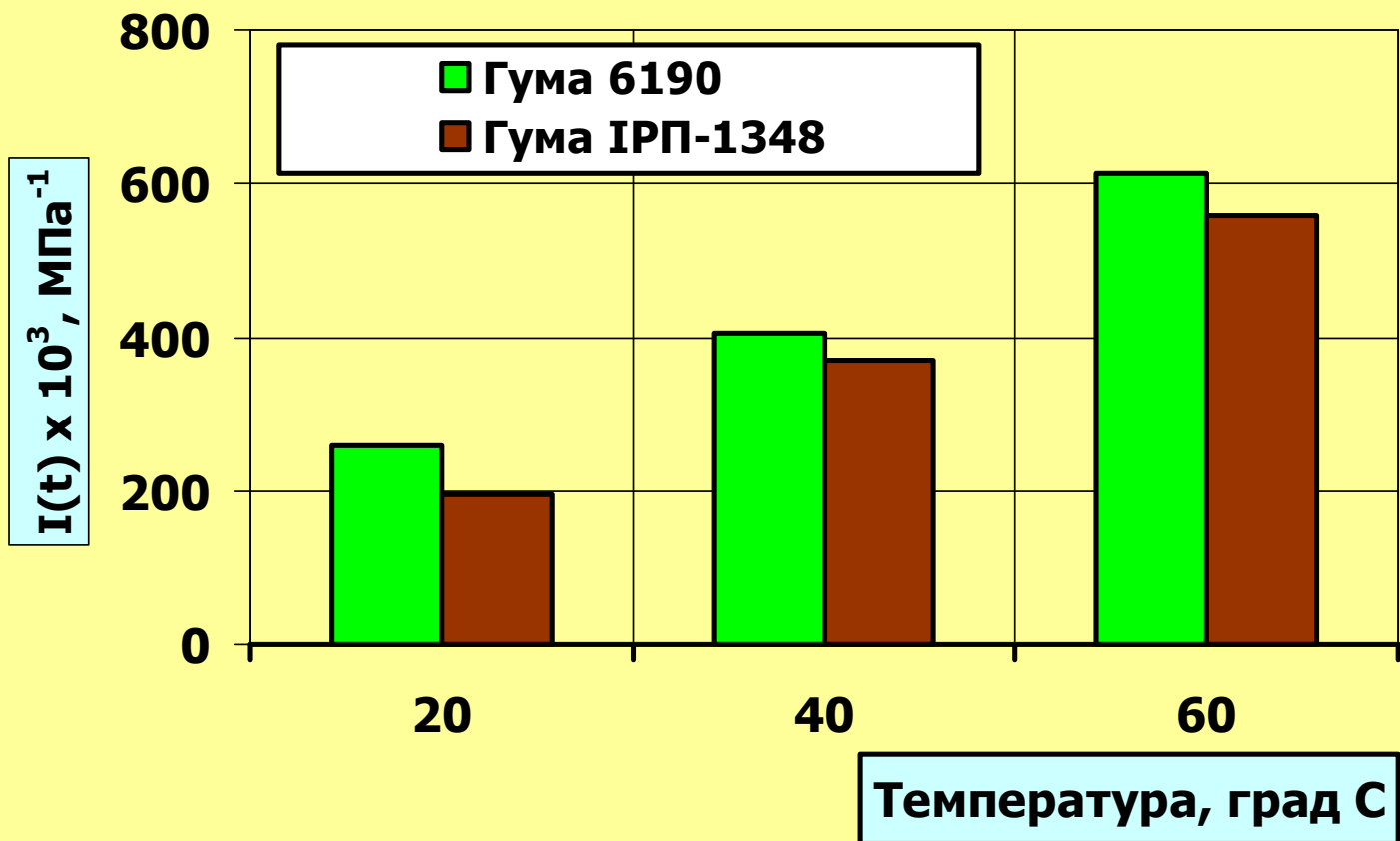
Криві повзучості зразків гуми марки ІРП-1348 та 6190 у координатах «Податливість $I \sim \text{Ln } t$ » з впливом агресивного середовища при температурі 60°C при напруженнях $\sigma = 0,5 \text{ МПа}$

Порівняння результатів випробувань



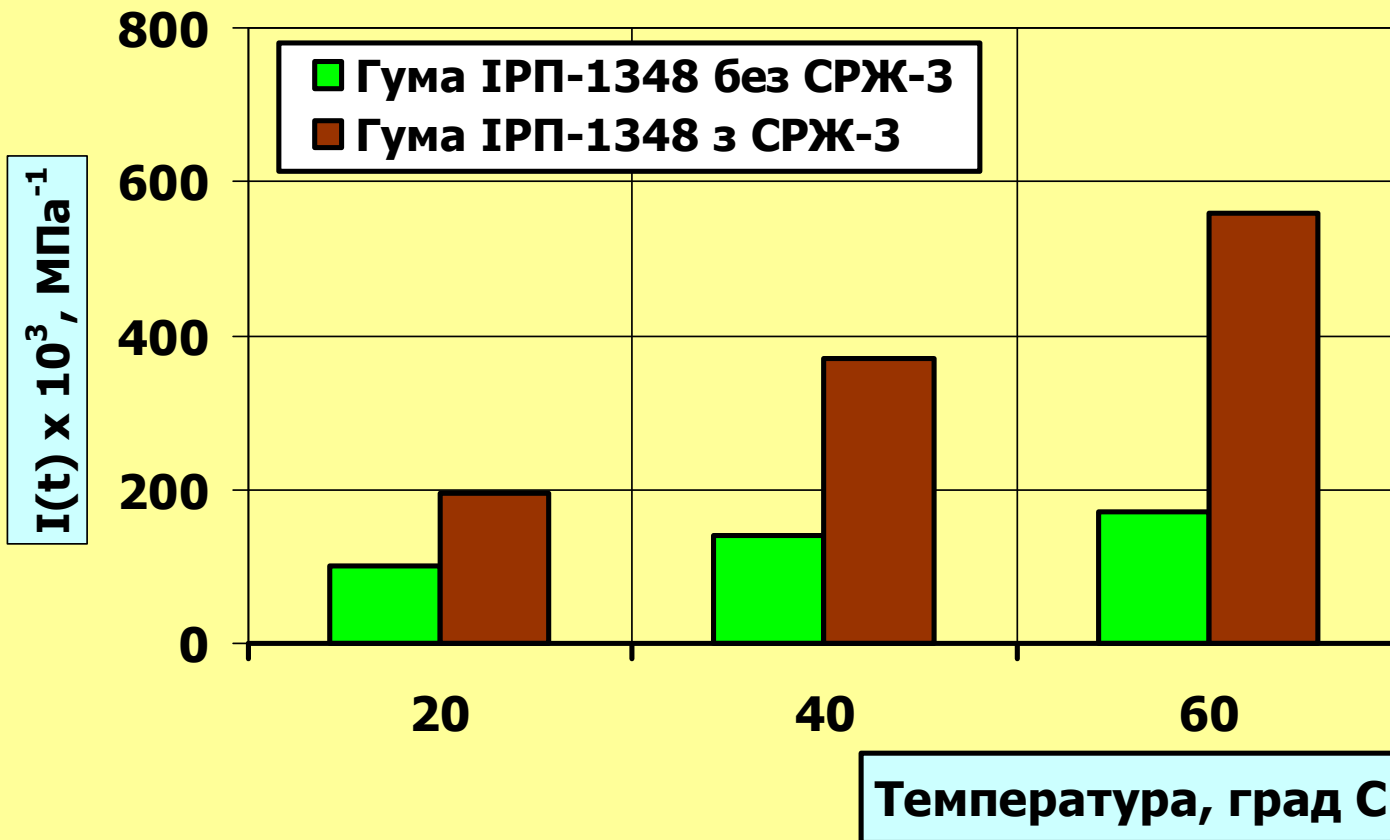
Порівняння деформацій повзучості двох типів гум:
- агресивне середовище відсутнє
- напруження $\sigma_k = 0.5 \text{ МПа}$

Порівняння результатів випробувань



Порівняння деформацій повзучості двох типів гум:
- агресивне середовище СРЖ-3
- напруження $\sigma_k = 0.5$ МПа

Порівняння результатів випробувань



Порівняння деформацій повзучості гуми ІРП-1348 з врахуванням агресивного середовища СРЖ-3 і без врахування середовища при різних температурах. Напруження $\sigma_K = 0.5 \text{ МПа}$

Висновки

- 1. Підготовлене обладнання для проведення експериментів на повзучість під впливом температури та агресивних середовищ.**
- 2. Проведено досліді по вивченню впливу зовнішніх факторів на розвиток деформацій повзучості двох типів гум.**
- 3. Гума ІРП-1348 може бути рекомендована для експлуатації при підвищених температур в умовах контакту з нафтопродуктами**

Дякуємо за увагу!