

НАЙДА А.М., ШНИРУК О.М., ТИМОШЕНКО О.В. к.т.н., доцент,  
ФЕДУН В.І., КОВАЛЬ В.В., МЕЛЬНИК Л.І. к.т.н.

Національний технічний університет «КПІ», м. Київ

## ВПЛИВ ОРІЄНТУВАННЯ ПВХ НА РЕЛАКСАЦІЮ ВИДОВЖЕННЯ ЗРАЗКІВ ПІСЛЯ ВИПРОБУВАНЬ

Встановлена наявність первинної релаксації деформованих зразків, які пройшли випробування на відносне видовження та межі текучості при розтягу зразків труб. Показано, що орієнтування впливає на кінетику процесу первинної релаксації, котра має еластичну і пластичну складові у НПВХ і еластичну у ПВХ-О.

Установлено наличие первичной релаксации деформированных образцов, которые прошли испытания на относительное удлинение и предела текучести при растяжении образцов труб. Показано, что ориентация влияет на кинетику процесса первичной релаксации, которая имеет эластичную и пластичную составляющие в НПВХ и в эластичную ПВХ-О.

**Ключові слова:** НПВХ, ПВХ-О, орієнтування, релаксація

Перші полімерні труби в будівництві з'явилися в середині ХХ століття. Сьогодні промисловість пропонує вже широкий вибір полімерних труб. При правильному монтажі їх довговічність досить висока. Донині експлуатуються трубопроводи з полімерних труб, змонтовані в 50-ті роки. Тобто використання сталених оцинкованих труб для систем внутрішньої і зовнішньої водопровідної системи уже не є актуальним. На їх зміну прийшли труби нових поколінь, такі як труби з неластифікованого полівінілхлориду (НПВХ), появляється інформація про труби з орієнтованого ПВХ [1]. Але конкретні дані з технології одержання орієнтованих труб і відповідного обладнання для цього відсутні.

Мета роботи – дослідження впливу орієнтування НПВХ на процес релаксації деформованих зразків, які пройшли випробування на відносне видовження та межі текучості при розтягу зразків труб.

Для досліджень використовували зразки типу «лопатка», форма і розміри яких вказані на рис. 2 і в табл. 1.

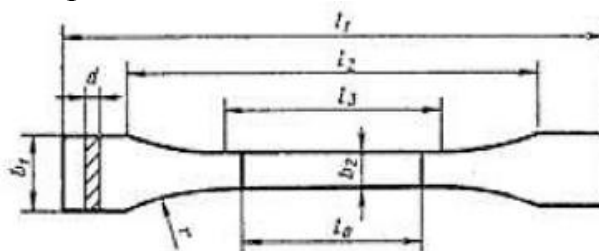


Рис. 1 Зразок для випробувань

Таблиця – Значення геометричних параметрів зразків

Параметр	Значення
Загальна довжина $l_1$	160 мм
Відстань між мітками, що визначають положення кромки затискачів на зразку $l_2$	115 мм
Довжина робочої частини $l_3$	60 мм
Розрахункова довжина $l_0$	50 мм
Ширина головки $b_1$	20 мм
Ширина робочої частини $b_2$	10 мм
Товщина $d$	5,08 мм
Радіус закруглення $r$	60 мм

Перед випробуванням на зразки наносяться необхідні мітки. Мітки не повинні погіршувати якість зразків або викликати розрив зразків у місцях міток. Товщину і ширину зразків вимірювали у трьох місцях, в середині та на відстані 5 мм від міток. З отриманих значень обчислювали середні арифметичні величини, за якими – початковий поперечний переріз [2]. Зразки, у яких мінімальне і максимальне значення товщини або ширини розрізняються більш ніж на 0,2 мм, не випробовувались.

Зразки закріплювали у затискачі випробувальної машини по мітках, що визначають положення кромки затискачів таким чином, щоб поздовжні осі затискачів та вісь зразка збігалися між собою і напрямками руху рухомого затискача. Затискачі рівномірно зтягуються, щоб виключалося ковзання зразка в процесі випробування, але при цьому не відбувалося його руйнування в місці закріплення. При випробуванні вимірювали навантаження і подовження зразка безперервно або в момент досягнення межі текучості, максимального навантаження, в момент руйнування зразка.

Для визначення відносного подовження труб при розриві і межі текучості при розтягу використовувались зразки труб з НПВХ та ПВХ-О.

На рис. 1 зображена результативна графічна залежність «Напруження-подовження» для дослідних зразків труб.

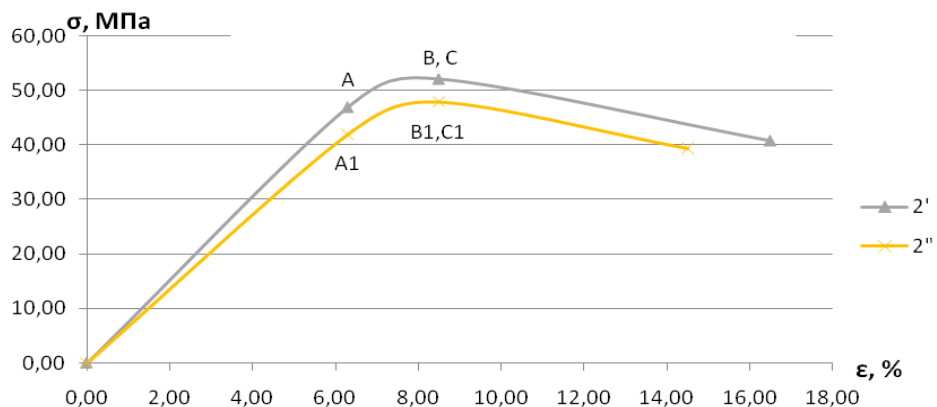


Рис. 1. Графічна залежність «Напруження-подовження» для зразків труб з ПВХ-О (2') та НПВХ (2'')

Точки А, А1 – межі пропорційності зразків труб і відповідають наступним значенням:

А – напруження  $\sigma = 47$  МПа; відносне видовження  $\varepsilon = 6,3\%$ ;

А1 – напруження  $\sigma = 42$  МПа; відносне видовження  $\varepsilon = 6,3\%$ ;

Точки В, С, В1, С1 – межі міцності та текучості зразків труб і відповідають наступним значенням:

В,С – напруження  $\sigma = 52,175$  МПа; відносне видовження  $\varepsilon = 8,5 \%$ ;

В1,С1 – напруження  $\sigma = 47,884$  МПа; відносне видовження  $\varepsilon = 8,5 \%$ ;

Значення модуля пружності для цих зразків: 2'2 – 7,460 МПа; 2"2 – 6,667 МПа.

Після проведення випробувань на визначення відносного видовження та межі текучості при розтягу зразків труб досліджувались релаксаційні процеси деформованих зразків. На протязі рівних відрізків часу вимірювалась зміна довжини деформованих зразків в мм та проводився перерахунок цих даних у відсоткові (% %) значення. На рис. 2 зображені графічні релаксаційні залежності для зразків труб з НПВХ та ПВХ-О.

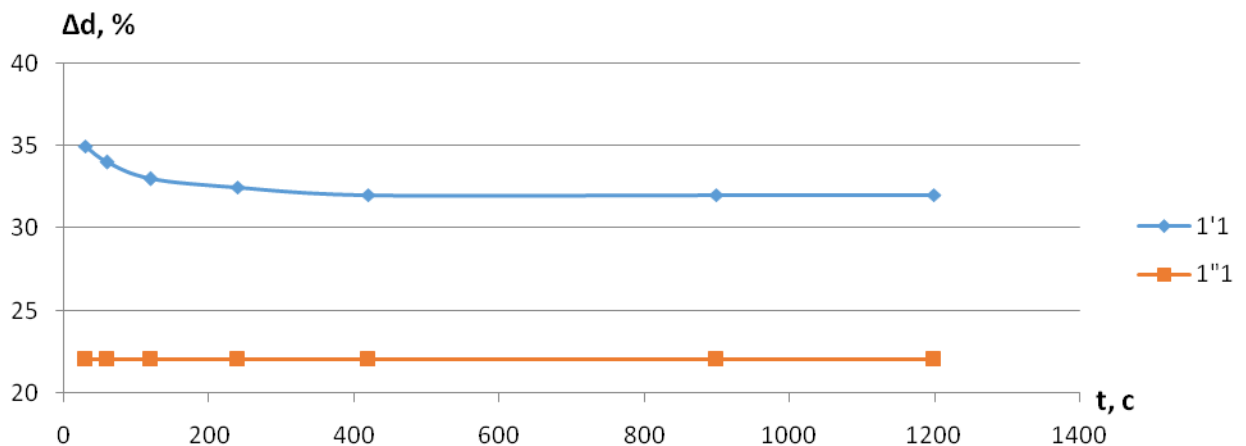


Рис. 2. Криві релаксації

Аналізуючи вищенаведені графічні залежності можна відмітити, що зменшення розмірів зразків ПВХ-О після зняття навантаження спостерігається на протязі перших 7 хвилин. У зразків труб з НПВХ релаксація відбувається миттєво, має місце тільки пружна складова деформації.

### Список використаних джерел

1. *Найда А.М.* Релаксація напружень труб з ПВХ-О на установці виготовлення труб з ПВХ-О / А. М. Найда // ISSN 2226-3780, журн. Технологический аудит и резервы производства. – 2015. - № 2/3 (22). 2015–с. 51-55.