

©Челишева С.В., Рябчиков М.Л.

## **УДОСКОНАЛЕННЯ НОРМАТИВНОЇ БАЗИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІЧНИХ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ТЕРМОМЕХАНІЧНИХ КРИВИХ**

### **1. Постановка проблеми**

Технічні текстильні матеріали знайшли широке розповсюдження в різних галузях промисловості, зокрема в машинобудуванні. У ряді випадків вони працюють в середовищі підвищених температур під дією різноманітних навантажень. Обробка подібних матеріалів у ряді випадків потребує підвищення температури і виконання процесів деформування, що вимагає теоретичного обґрунтування цих процесів. Аналіз стандартів, що визначають методи визначення характеристик подібних матеріалів свідчить про те, що процеси взаємозв'язку температурних і механічних характеристик не знайшли значного відображення в стандартах.

### **2. Аналіз останніх досліджень і публікацій**

В ряді нормативних документах [1-3] визначаються основні вимоги до випробувань текстильних технічних матеріалів. В стандартах [3-4] визначаються вимоги до механічних характеристик технічних матеріалів, однак не визначаються вимоги до випробувань матеріалів в середовищі підвищених температур. Єдиним знайденим стандартом, що потребує випробувань в середовищі підвищених температур є [5], однак з нього важко визначити реальні показники взаємозв'язку механічних і теплових характеристик. Між тим, взаємозв'язок цих характеристик має досить важливе значення як для експлуатації, так і для обробки листових полімерних матеріалів [6].

**3. Мета роботи** - на підставі теоретичного аналізу експериментальних даних визначити нормативні характеристики технічних текстильних матеріалів і оцінити вплив технологічних факторів на ці характеристики.

**4. Об'єкт дослідження** - термомеханічні властивості текстильних матеріалів.

**5. Предмет дослідження** – нормативні параметри термомеханічних характеристик.

Для досягнення цієї мети необхідно вирішити наступні задачі:

- розглянути теорію деформації текстильних матеріалів;
- розглянути одноциклові характеристики;
- розробити методикау визначення волого-теплових характеристик текстильних матеріалів;
- отримати волого-теплові характеристики лляних матеріалів у звичайних умовах;
- провести аналіз впливу концентрації додаткових матеріалів на термомеханічні характеристики матеріалів.

Практичне значення складається в можливості визначення реальної функції деформування матеріалу, що дозволить визначати реальні параметри волого теплової обробки.

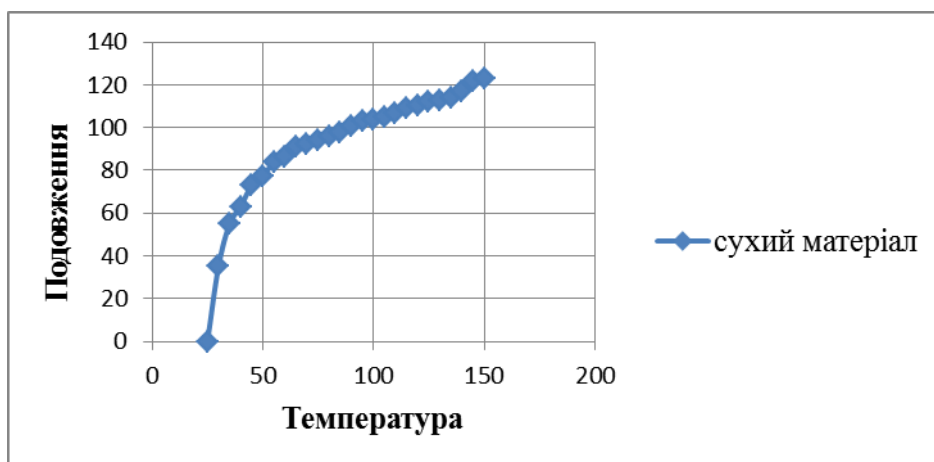
Для проведення експериментальних досліджень використовувалась експериментальна установка кафедри технологій та дизайну Української інженерно-педагогічної академії (рис. 1).

До нагрівального циліндру 1 розміщується зразок досліджуваного матеріалу 2, до якого кріпиться вага 3, що розтягує досліджуваний зразок. Подовження досліджуваного зразка під дією ваги і підвищення температури, котру вимірює термометр 4, відображається показниками індикатора 5.



**Рис. 1** – Експериментальна установка по визначенню термомеханічних характеристик

Для отримання волого-теплових характеристик лляних матеріалів в звичайних умовах проводилися експериментальні дослідження на зразках лляних матеріалів в звичайному стані (зразок сухий). Результати дослідження зразків лляної тканини представлено на рис. 2.

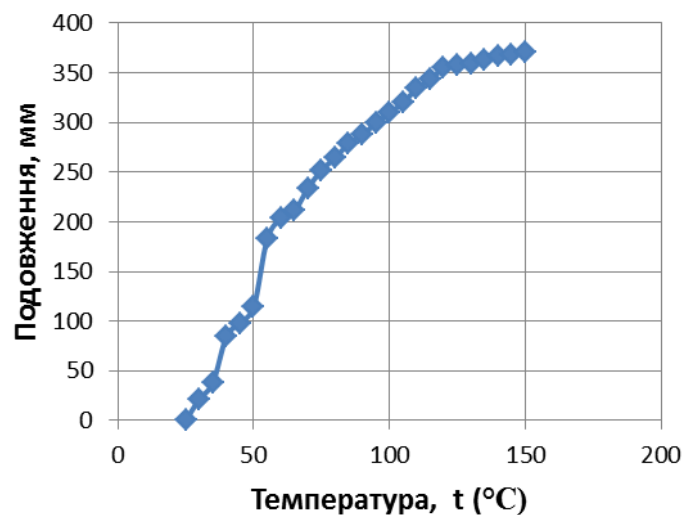


**Рис. 2** – Термомеханічна крива сухого зразка лляного матеріалу

Одержана залежність демонструє досить яскраві точки переходу матеріалу з пружного стану до високо еластичного, а після цього – до в'язкотекучого. Точки переходу досі в існуючих стандартах не визначалися.

Необхідно відзначити, що одержані результати у різних випадках можуть мати різне значення. Так, при визначенні умов експлуатації матеріалу в середовищі підвищених температур корисно було б мати зменшені величини високо еластичних деформацій. В процесі пресування матеріалів бажано мати збільшені характеристики деформацій.

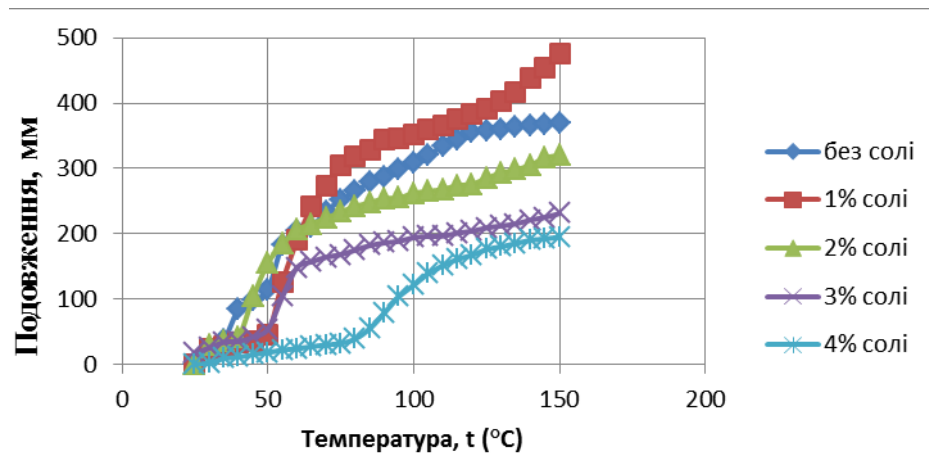
На рис. 3 показані термомеханічні залежності для змочених зразків. З рисунку видно, що деформаційні характеристики матеріалів в значній мірі збільшилися.



**Рис. 3** – Термомеханічна крива вологого зразка лляного матеріалу

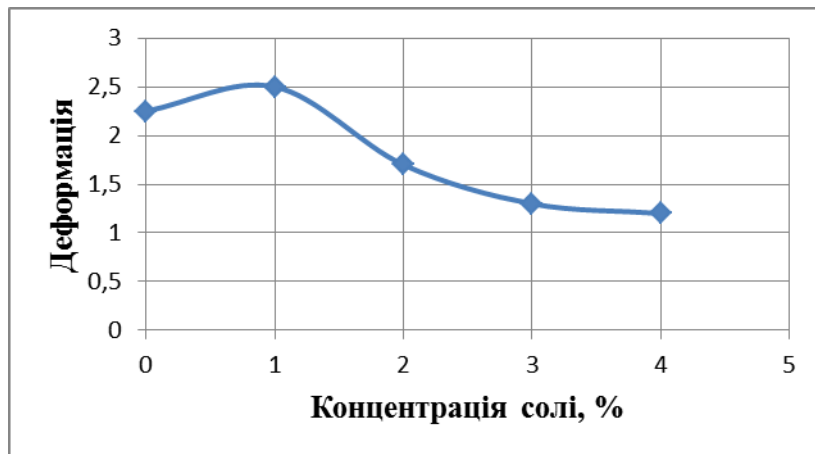
Для проведення аналізу впливу концентрації солі на волого теплові характеристики лляних матеріалів проводилися експериментальні дослідження на зразках лляних матеріалів, змочених в розчині з різною концентрацією солі (1%, 2%, 3%, 4% і без солі). Результати цих досліджень відображені на рис. 4.

Виходячи з порівняння термомеханічних кривих зразків лляного матеріалу, змочених у розчині солі різної концентрації можна виявити залежність деформації від концентрації солі, залежність температури від концентрації солі.



**Рис. 4** – Порівняння термомеханічних кривих зразків лляного матеріалу, змочених у розчині солі різної концентрації

Залежність деформації від концентрації розчину солі відображено на рис. 5.



**Рис. 5** – Залежність деформації від концентрації розчину солі

Проаналізувавши залежність деформації від концентрації розчину солі можна сказати, що якщо обробити матеріал розчином з невеликою концентрацією солі, можна підвищити її формоутворювальну здатність. Це дозволить зменшити енерговитрати при волого-тепловій обробці лляних виробів. Також виявлено, що при обробці лляного матеріалу більш концентрованим розчином солі підвищується її формостійкість і чим вища концентрація розчину, тим вища формостійкість.

Залежність температури переходу у високо еластичний стан від концентрації розчину солі відображено на рис. 6.



**Рис. 6** – Залежність температури еластичного перетворення від концентрації розчину солі

На рис. 6 видно, що при підвищенні концентрації розчину солі підвищується і температура проведення волого-теплової обробки, а це означає, що при обробці лляного матеріалу більш концентрованим розчином солі підвищується її температура волого-теплової обробки, і чим вища концентрація розчину, тим вища температура. Цей факт можна взяти до уваги, створюючи спеціальний робочий одяг для людей, які мають справу з роботою в умовах підвищених температур.

### **Висновки**

Виходячи з порівняння термомеханічних кривих зразків лляного матеріалу, змочених у розчині солі різної концентрації можна виявити залежність деформації від концентрації солі, залежність температури від концентрації солі.

Проаналізувавши залежність деформації від концентрації розчину солі можна сказати, що якщо обробити матеріал розчином з невеликою концентрацією солі, можна підвищити її формоутворювальну здатність. Це дозволить зменшити енерговитрати при волого-тепловій обробці лляних виробів. Також виявлено, що при обробці лляного матеріалу більш концентрованим розчином солі підвищується її формостійкість і чим вища концентрація розчину, тим вища формостійкість.

Проаналізувавши залежність температури від концентрації розчину солі, що при підвищенні концентрації розчину солі підвищується і температура проведення волого-теплової обробки, а це означає, що при обробці лляного матеріалу більш концентрованим розчином солі підвищується її температура волого-теплової обробки, і чим вища концентрація розчину, тим вища температура.

### **Список використаних джерел:**

1. ГОСТ Р ИСО 3759-99. Материалы текстильные. Подготовка, нанесение меток и измерение проб текстильных материалов и одежды при испытании по определению изменений линейных размеров. – М.: Изд-во стандартов. 2011. – 4 с.

2. ГОСТ 15902.3-97. Полотна нетканые. Методы определения прочности. – М.: Изд-во стандартов, 1997. – 6 с.

3. ГОСТ 29104.22-91. Ткани технические. Метод определения компонентов полного удлинения при растяжении нагрузкой, меньше разрывной. – М. : Изд-во стандартов, 1991. –4 с.

4. ГОСТ 29104.4-91. Ткани технические. Метод определения разрывной нагрузки и удлинения при разрыве. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 7 с.

5. ГОСТ 29104.9-91. Ткани технические. Метод определения изменения размеров в горячем воздухе. – М. : Изд-во стандартов, 1991. – 7 с.

6. Рябчиков Н. Л. Система подготовки требований к качеству намотки рулонов / Н. Л. Рябчиков, С. В. Чельшева // Информационные технологии. Наука, техника, технология, образование, здоровье : сб. науч. тр. / ХГПУ. – Харьков, 1998. – С. 303–306.

7. Толкунова Н. М. Испытание текстильных материалов / Н. М. Толкунова, Е. Н. Чернов, И. Е. Гончарова. – М.: Легпромбытиздат, 1993. – 224 с.

*Чельшева С.В., Рябчиков М.Л.* «Удосконалення нормативної бази дослідження технічних текстильних матеріалів на основі аналізу термомеханічних кривих».

Розглянуті проблеми визначення нормативних характеристик технічних текстильних матеріалів при сумісних теплових і механічних випробуваннях. Одержані термомеханічні залежності, з яких легко визначати основні характерні показники. Визначений вплив вологи і концентрації солі на термомеханічні характеристики.

**Ключові слова:** технічні текстильні матеріали, нормативна база, термомеханічні характеристики, волога, концентрація.

**Челишева С.В., Рябчиков Н.Л.** «Усовершенствование нормативной базы исследования технических текстильных материалов на основе анализа термомеханических кривых».

Рассмотрены проблемы определения нормативных характеристик технических текстильных материалов при совместных тепловых и механических испытаниях. Получены термомеханические зависимости, из которых легко определять основные характерные показатели. Определено влияние влаги и концентрации соли на термомеханические характеристики.

**Ключевые слова:** технические текстильные материалы, нормативная база, термомеханические характеристики, влага, концентрация.

**Chelysheva S.V., Ryabchikov N.L.** “Improvement regulatory basis of research of technical textiles in terms of analysis thermomechanical curves”.

The problems of determining the characteristics of the normative technical textiles with the joint thermal and mechanical tests are shown. Depending on the thermomechanical is obtained, from which it is easy to determine the main characteristic indicators. The influence of moisture and salt concentration on the thermomechanical properties is determined.

**Key words:** technical textile materials, regulations, thermomechanical characteristics, the moisture concentration.

Стаття надійшла до редакції 28 листопада 2011 р.