

Міністерство освіти і науки України
Чернігівський промислово-економічний коледж
Київського національного університету технологій та дизайну

ЗАТВЕРДЖУЮ
Заступник директора з НР
_____ Л.М. Рославець
_____ 20__ р.

**Методичне забезпечення
лабораторних занять з дисципліни
Технологія виготовлення виробів із полімерних матеріалів
для студентів спеціальності 161 «Хімічні технології та
інженерія»**

Уклав

Дуденко Ю.В.
Колеушко В.П.

Розглянуто на засіданні
циклової комісії
спеціальних хімічних дисциплін
Протокол №__ від __ _____ 20__ року

Голова циклової комісії

В.П. Колеушко

Інструкція для виконання лабораторної роботи №1

Тема: Визначення розривного навантаження і розривного видовження хімічних волокон

1 Мета:

1.1 Вивчити будову і роботу приладів для визначення розривного навантаження і розривного видовження

2 Матеріально – технічне і навчально - методичне забезпечення:

2.1 Розривна машина маятникового типу

2.2 Зразки нитки

2.3 Калькулятор

3 Теоретичні відомості:

Розривне навантаження – це найбільше зусилля, що витримує нитка при розтягуванні її до розриву, визначається в гс, мН.

Відносне розривне навантаження – це розривне навантаження, що віднесене до одиниці щільності в текс.

Відносне розривне навантаження P_0 , г/текс, мН/текс

$$P_0 = P/T,$$

де P – розривне навантаження, мН (г);

T – лінійна щільність нитки, текс.

Розривне видовження – деформація нитки по довжині перед моментом розриву.

Відносне розривне видовження ε

$$\varepsilon = l_1 - l_2 / l_1 * 100$$

де l_1 – початкова довжини, см;

l_2 – довжина в момент розриву, см.

Розривне навантаження і розривне подовження визначають на розривній машині маятникового типу розривом зразка одиночної нитки. Розривне подовження визначається одночасно з розривним навантаженням. Нитку заправляють в затискачі розривної машини (відстань між затискачами 500 мм) при попередньому натягуванні нитки з силою, яка залежить від лінійної щільності нитки – нитку спочатку затискають верхнім затискачем, далі кінець нитки навантажують відповідним вантажем в залежності від лінійної щільності нитки, потім зажимають нижній кінець нитки і включають розривну машину.

Для оцінки нерівномірності нитки по розривному навантаженню і розривному подовженню визначаємо коефіцієнт варіації.

Коефіцієнт варіації C :

$$C = \sigma / M * 100$$

де σ – середнє квадратичне відхилення;

M – середнє арифметичне всіх показників

Середнє квадратичне відхилення:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(M-M_1)^2}{n-1}}$$

де M_1 – значення кожного поточного показника;
 n – кількість випробувань.

4 Хід роботи:

4.1 Перед проведення замірів з паковки знімається верхній шар. Для виконання роботи по визначенню розривного навантаження і розривного подовження необхідно зробити десять замірів цих показників на розривній машині.

4.2 Результати аналізів по визначенню розривного навантаження і розривного подовження та дані для розрахунку коефіцієнтів варіації записуються в таблицю 1

Таблиця 1

№	Розривне навантаження P , гс	$P - P_1$	$(P - P_1)^2$	Відносне розривне подовження, %	$\varepsilon - \varepsilon_1$	$(\varepsilon - \varepsilon_1)^2$
1						
2						
....						
10						

4.3 Розраховуються коефіцієнти варіації по розривному навантаженню і відносному розривному подовженню

5 Висновки:

6 Контрольні питання:

6.1 Як розраховується відносне розривне навантаження?

6.2 Як розраховується відносне розривне подовження?

6.3 З якою метою визначається коефіцієнт варіації?

Література

Демина Н.В и др. Методи фізико – химических испытаний химических волокон, нитей и пленок. – М.: Легкая индустрия, 1969

Інструкція для виконання лабораторної роботи №2

Тема: Визначення лінійної щільності хімічних волокон

1 Мета:

- 1.1 Засвоїти основні закономірності технологічного виробництва хімічних волокон
- 1.2 Навчитись виконувати аналізи по визначенню лінійної щільності та роботи необхідні розрахунки

2 Матеріально – технічне і навчально - методичне забезпечення:

- 2.1 Мотовило
- 2.2 Ножиці
- 2.3 Аналітичні ваги
- 2.4 Зразки нитки

3 Теоретичні відомості:

Лінійна щільність нитки – це маса нитки в грамах довжиною 100 метрів і виражається в текс.

Лінійна щільність нитки T , текс:

$$T = m * 1000 / L,$$

де m – маса нитки, г;

L – довжина нитки, м.

Також в світі користуються T_d , деньє:

$$T_d = 9 * T$$

Для визначення лінійної щільності ниток використовується мотовило, на якому відразу встановлюється 5 паковок.

4 Хід роботи:

4.1 Від кожної паковки відмотують мотки довжиною 25, 50 чи 100 метрів в кількості 5 шт. Перед заготовкою мотків з паковки знімається верхній шар

4.2 Розрахунки записуються в таблицю

Таблиця 1.1 Результати замірів на мотовилі

№ мотка	1	2	3	4	5
Маса мотка, г					
Товщина, текс					

4.3 Обробка результатів

Для оцінки нерівномірності нитки по товщині визначаємо коефіцієнт варіації. Коефіцієнт варіації C :

$$C = \sigma / M * 100,$$

де σ – середнє квадратичне відхилення;

M – середнє арифметичне всіх показників

Середнє квадратичне відхилення:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(M-M_1)^2}{n-1}}$$

де M_1 – значення кожного поточного показника;

n – кількість випробувань.

Дані розрахунків заносимо в таблицю:

Таблицю 1.2 Дані для розрахунку коефіцієнта варіації

№ мотка	1	2	3	4	5
Товщина, текс					
$M - M_1$					
$(M - M_1)^2$					

5 Висновки:

6 Контрольні питання:

6.1 Дати визначення лінійної щільності?

6.2 Чому на мотовилі відмотується різна довжина нитки?

6.3 З якою метою визначається коефіцієнт варіації?

Література

Фишман К.Е., Хрузин Н.А. Производство волокна капрон. – М.: Химия, 1976

Гарф Е.В., Пакшвер А.Б. Технические рас четы в производстве химических волокон. – М.: Химия, 1978

Інструкція для виконання лабораторної роботи №3

Тема: Визначення крутіння ниток

1 Мета:

1.1 Вивчити будову круткоміра для визначення величини крутіння хімічних волокон

2 Матеріально – технічне і навчально - методичне забезпечення:

2.1 Круткомір

2.2 Зразки хімічних волокон

3 Теоретичні відомості:

Під крутінням розуміють число кручень, яке припадає на одиницю довжини. Величина крутіння K , кр/м

$$K = n / L$$

де n - число обертів обертаючого затискача круткоміра до повного розкручування нитки;

L – довжина нитки в круткомірі.

Розрізняють два напрями крутіння : S – ліва, Z – права.

Існує два напрями крутіння:

1 Розкручування нитки до повної паралелізації складових волокон або ниток. Цей метод застосовують при визначенні крутіння комплексних хімічних ниток.

2 Здвоєне крутіння – використовують при визначенні крутіння пряжі.

В першому випадку застосовується круткомір з ковзними і гайдаючими затискачами, в другому – тільки з гайдаючими затискачами.

Застосовуються круткоміри двох типів – механічні, електричні. Основними частинами механічного круткоміра являється чавунна плита, станина, лічильник з циферблатом, механізм приводу, карета з лівим затискачем.

4 Хід роботи

4.1 Спочатку встановлюємо відстань між затискачами (найчастіше – 500мл.). Потім встановлюємо «0» на лічильнику, виводячи його із зачеплення приводу. Потім лічильник встановлюємо в робоче положення, вводячи його в зачеплення з приводом.

Нитку заправляємо в правий затискач і обрізаємо кінець. Потім заводять нитку в лівий затискач, підвішують до кінця нитки тягар попереднього натягу і нитку закріплюють затискачем.

Напрямок крутіння визначаємо за допомогою лупи. Обертанням рукоятки приводу розкручують нитку. Щоб повністю розкрутити нитку біля лівого затискача в середину нитки вводять голівку і обережно пересувають її вправо, а потім нитку розділяємо пальцями. Обережно і повільно обертаючи рукоятку повністю розкручують нитку. Після запису показань лічильника

приводять круткометр в початковий стан, відмотуємо з паковки 2-3 м і знову заправляємо нитку для вимірів. З кожної паковки проводять по три заміри, середнє крутіння визначається, як середнє арифметичне.

4.2 Обробка результатів

Фактичне крутіння K_{ϕ}

$$K_{\phi} = \varepsilon * m * K_i / n,$$

де m – перерахунковий коефіцієнт (для 500 мм – 2, для 250 мм – 4);

K_i – показання лічильника;

n – кількість замірів.

5 Висновки:

6 Контрольні питання:

6.1 Що розуміють під крутінням?

6.2 Назвати напрями крутіння.

6.3 Охарактеризувати напрями крутіння

6.4 Назвати основні частини круткоміра

Література

Фишман К.Е., Хрузин Н.А. Производство волокна капрон. – М.: Химия, 1976

Гарф Е.В., Пакшвер А.Б. Технические рас четы в производстве химических волокон. – М.: Химия, 1978

Інструкція для виконання лабораторної роботи №4

Тема: Визначення усадки ниток

1 Мета:

1.1 Ознайомитися з методикою та обладнанням для визначення усадки нитки.
Самостійно виконати аналізи

2 Матеріально – технічне та навчально – методичне забезпечення:

2.1 Сушильна шафа, що забезпечує розміщення, пристосування для підвішування ниток та витримує температуру $160 \pm 2^\circ\text{C}$

2.2 Пристосування для підвищення ниток, термостат з ціною ділення не більше 2°C , вантажні попереднього тяжіння

3 Теоретичні відомості:

При крутінні елементарні нитки отримують певне катання і відповідне йому натягіння, внаслідок пружності кожна елементарна нитка прагне скоротитися до першочергової довжини. Сумісна дія сил пружності всіх елементарних ниток викликає деяке скорочення комплексної нитки усадку і скрутку. Усадка і скрутка нитки тим більша чим більша величина крутки і товщина нитки і тим менша чим більшому натягінні піддається нитка в процесі крутіння.

4 Хід роботи:

4.1 Із лабораторної проби виймають один кінець нитки, зав'язують петлю і закріплюють в зажими вимірювального пристрою, так, щоб вузол петлі знаходився в лівій стороні зажиму на відстані 5-10 мм. Не допускаючи розкручування виймають другий кінець нитки, направляють його через ролик і підвішують вантаж попереднього натягіння.

4.2 У позначках 0 і 250 на нитку ставлять олівцем мітку. Нитку перехоплюють перед роликом, знімають вантаж і зав'язують петлю. Потім нитку звільняють від зажиму і за петлю підвішують за гачки пристрою.

4.3 Пристрій з підвішеними нитками розміщують в сушильній шафі, попередньо нагрітій до $160 \pm 2^\circ\text{C}$ і витримують 20 хвилин з моменту досягнення вказаної температури.

4.4 Пристрій з нагрітими нитками виймають із шафи і витримують в кліматичних умовах 30 хв. Нитку з петлею знімають з гачків, закріплюють в зажими вимірювального пристрою так, щоб 0 нитка знаходилась на 0 мітці шкали, натягують, прижимають до лінійки в місці знаходження петлі, направляють через ролик, підвішують вантажі і вимірюють відстань між ниткою похибкою $\pm 1\text{мм}$.

4.5 Обробка результатів:

Лінійну усадку нитки розраховують по формулі:

$$U = (L_0 - L_1) / L_0 * 100,$$

де L_0 – довжина обробки, мм

L_1 довжина після обробки, мм

5 Висновки:

6 Контрольні питання:

6.1 Дати визначення усадки нитки

6.2 Написати формулу, як визначається лінійна усадка нитки

Література

Демина Н.В и др. Методи фізико – химических испытаний химических волокон, нитей и пленок. – М.: Легкая индустрия, 1969

Інструкція для виконання лабораторної роботи №5

Тема: Мікроскопія волокон

1 Мета:

1.1 Вивчити будову мікроскопа і дослідити зразки волокон

2 Матеріально – технічне та навчально – методичне забезпечення:

2.1 Мікроскоп

2.2 Зразки волокон

2.3 Предметні і покривні скельця

2.4 Пластинки для дослідження зрізів волокон

2.5 Ножиці

2.6 Леза

2.7 Гліцерин

3 Теоретичні відомості:

Мікроскопією називається метод дослідження матеріалів з допомогою мікроскопа

При дослідженні текстильних матеріалів використовуються біологічні мікроскопи (МБР-1, МБР-3, МБИ-6) і поляризаційні мікроскопи (МП-2, МИН-8 і ін.). Біологічні мікроскопи застосовують для випробувань прозорих препаратів, поляризаційні – для вивчення матеріалів з подвійним променезаломленням.

Об'єктив мікроскопу створює дійсне перевернуте і збільшене зображення об'єкту. Це зображення розглядається через окуляр, який дає додаткове збільшення і діючи як лупа утворює уявне зображення.

Загальне збільшення мікроскопа визначається як добуток збільшення об'єктиву на збільшення окуляра.

$$U = U_{об} * U_o$$

Найбільше поширення мають об'єктиви зі збільшенням від 3 – 90, а окуляри від 5^x до 15^x. Таким чином, збільшення мікроскопа знаходиться в границях 15-1350.

4 Хід роботи:

На скельцях готуються зразки ниток для визначення під мікроскопом поздовжнього виду елементарних волокон.

В отворах пластинок готуються мікрозрізи пучків волокон, а потім розглядаються під мікроскопом і по поперечних зрізах визначається вид волокна.

Дослідні зразки замальовуються в звіт.

5 Висновки:

6 Контрольні питання:

6.1 Як визначається збільшення мікроскопа?

6.2 Які домішки можна визначити по поздовжньому виду волокон?

6.3 Які волокна визначаються по поперечному зрізу?

Література:

Демина Н.В и др. Методи фізико – химических испытаний химических волокон, нитей и пленок. – М.: Легкая индустрия, 1969

Інструкція для виконання лабораторної роботи №6

Тема: Методи розпізнавання хімічних волокон

1 Мета:

1.1 Визначити способи якісного визначення хімічних і природних волокон

2 Матеріально – технічне і навчально - методичне забезпечення:

2.1 Реактив Швейцера

2.2 Оцтова кислота льодяна

2.3 Соляна кислота

2.4 Азотна кислота концентрована

2.5 Сірчана кислота концентрована

2.6 Зразки волокон

3 Теоретичні відомості:

Розпізнавання волокон по розривності їх в різних розчинах. Цей спосіб являється соляним методом індифікації волокон. Так як в попередніх дослідженнях встановлюється приналежність невідомого зразка до тієї чи іншої групи волокон. Далі доцільно провести дослідження по різним схемам. Для визначення випускальних штучних і синтетичних волокон може бути застосована схема швидкого аналізу волокна, якщо вона є єдиним компонентом виробу.

Схема визначення розчинності хімічних волокон по розчинності в реактивах

Послідовність зразків	Розчинювач	Назва волокон	
		розчиняються	Не розчиняються
1	Реактив Швейцера	Целюлозні, віскозні	Ацетатні, полівінілхлоридні
2	Оцтова кислота, льодяна, холодна	Ацетатні	Поліефірні, поліамідні, полівінілхлоридні
3	Соляна кислота холодна	Капрон, анід при розбавлені водою - осад	Поліамідні, полівінілхлоридні, поліакрилонітрильні
4	Азотна кислота концентрована	Поліакрилонітрильні	Поліамідні, полівінілхлоридні
5	Сірчана кислота концентрована	Поліамід, поліефір	Полівінілхлоридні

4 Хід роботи

Після підготовки волокон приступаємо до розпізнавання волокон по розчинності в різних розчинниках. Опит проводять в пробірках. Для цього пробу 50 – 150 мм волокон залишають 15 – 20 м реактиву по схемі. Спостерігати поведінку волокон в холодному реактиві через 5 хв і через 20 хв, а в гарячому реактиві через 5 – 7 хв.

Кожне випробування проводять з новою пробіркою. Послідовність роботи записуємо, робимо висновок.

5 Висновки:

Література

Каторжников Н.Д., Воителев Ю.А. Распознавание химических и природных волокон. – М.: Легкая индустрия, 1966