

№ 9 Дәріс. Талшықтар мен жіптердің оптикалық қасиеттері. Электрлену қасиеттері.

Сабақтың жоспары

1. **Ылғал өткізгіштік қасиеттерінің** тоқыма материалдары үшін маңызы.
2. **Сорбция** (ылғалды сіңіру) және **десорбция** (ылғалды бөліп шығару) құбылыстарының физика-химиялық негіздері.
3. Талшықтардың **ылғалдылық түрлері**: гигроскопиялық және капиллярлық ылғал.
4. **Қалыпты ылғалдылық** түсінігі және әртүрлі талшықтар үшін оның мәні.
5. Талшықтардағы **ылғалдылықты анықтау** тәсілдері: тура және жанама әдістер.

Дәрістің мазмұны

1. Ылғал Өткізгіштік Қасиеттерінің Маңызы

Талшықтар мен жіптердің **ылғал өткізгіштік қасиеттері** (гигроскопиялық қасиеттер) материалдың қоршаған ортадағы немесе адам денесінен бөлінетін су буы мен ылғалды сіңіру, өткізу және бөліп шығару қабілетін сипаттайды.

Бұл қасиеттер мыналар үшін өте маңызды:

- **Гигиеналық талаптар**: Киімнің адам терісінің ылғал-жылу алмасуын реттеу қабілеті (комфорттылық).
- **Өндірістік процестер**: Ылғалдылықтың жіптердің үзілу күшіне және иілу қатандығына әсері.
- **Сақтау**: Ылғалдылық талшықтардың тотығуына және зеңденуіне себеп болуы мүмкін.

2. Сорбция және Десорбция Құбылыстары

Сорбция (Sorption)

- **Анықтама**: Талшықтың қоршаған ортадан **су буын** (газ фазасынан) немесе **сұйық ылғалды** (сұйық фазадан) сіңіру процесі.
- **Механизмі**: Гидрофильді (суды жақсы көретін) топтары бар полимерлерде (мысалы, -ОН, -NH₂, -COOH) су молекулаларымен **сутектік байланыстар** түзіледі. Бұл процесс талшықтың аморфты аймақтарында жүреді.

Десорбция (Desorption)

- **Анықтама**: Талшыққа сіңген ылғалды қоршаған ортаға (ауаға) **бөліп шығару** процесі.
- **Сорбция және Десорбция Изотермалары**: Ылғалдылықтың ауаның салыстырмалы ылғалдылығына (RH) тәуелділігін көрсететін график. Әдетте, **десорбция қисығы сорбция қисығынан сәл жоғары** орналасады, бұл **гистерезис құбылысы** деп аталады. Бұл ылғалды сіңіру және бөлу кезіндегі полимер құрылымының әртүрлі ішкі энергия күйін көрсетеді.

3. Талшықтардағы Ылғалдылық Түрлері

Талшықтардың полимерлі құрылымында ылғал әртүрлі күйде ұсталуы мүмкін:

1. **Гигроскопиялық ылғал (Байланысқан ылғал)**:

- **Байланысқан ылғал:** Су молекулалары полимер тізбектерінің активті топтарымен (гидроксил, карбоксил т.б.) берік молекулааралық және сутектік байланыстар арқылы ұсталады.
- **Әсері:** Бұл ылғал физикалық-механикалық қасиеттерге (беріктік, серпімділік) қатты әсер етеді.

2. Капиллярлық ылғал (Еркін ылғал):

- **Еркін ылғал:** Су молекулалары талшықтар арасындағы макро-және микро-кеуектерде және жіптің ішіндегі талшықаралық кеңістікте ұсталады.
- **Әсері:** Бұл ылғал физикалық қасиеттерге әлсіз әсер етеді, бірақ жылу өткізгіштікті арттырады. Ол ауа ағынымен оңай кептіріледі.

4. Қалыпты Ылғалдылық (*Standard Moisture Regain*)

Қалыпты ылғалдылық ($W_{қал}$) — бұл тоқыма материалдарының салмағын есептеудегі және олардың саудасындағы маңызды көрсеткіш.

- **Анықтама:** Талшықтың белгілі бір қалыпты климаттық жағдайда (температура $t=20\pm 2^{\circ}\text{C}$ және салыстырмалы ылғалдылық $RH=65\pm 2\%$) тепе-теңдікке жеткен кездегі ылғал мөлшерінің құрғақ талшық салмағына қатынасы, пайызбен өрнектеледі.

$$W_{қал} = \frac{M_{құрғақ} M_{Ылғал} - M_{құрғақ}}{M_{құрғақ}} \times 100\%$$
- **Маңызы:** Талшықтардың саудалық салмағын анықтау үшін қажет (мысалы, мақта үшін $W_{қал} \approx 8.5\%$, жүн үшін $W_{қал} \approx 17\%$, полиэстер үшін $W_{қал} \approx 0.4\%$).

5. Ылғалдылықты Анықтау Тәсілдері

Талшықтардың нақты ылғалдылығын анықтау үшін екі негізгі әдіс қолданылады:

1. Тура (Төте) әдіс (Термогравиметриялық әдіс)

- **Принципі:** Үлгіні құрғақ заттың салмағын анықтау арқылы ылғалдылықты есептеу.
- **Жүзеге асыру:** Үлгіні кептіргіш шкафта ($t=105\pm 3^{\circ}\text{C}$) тұрақты салмаққа жеткенше кептіреді. Бастапқы және соңғы салмақтардың айырмасы ылғалдың салмағын береді.
- **Артықшылығы:** Ең дәл және негізгі әдіс.
- **Кемшілігі:** Көп уақытты қажет етеді және талшықтың кейбір заттары (мысалы, юта, зығыр) ыдырауы мүмкін.

2. Жанама әдістер (Электрлік әдістер)

- **Принципі:** Талшықтың ылғалдылыққа тәуелді физикалық қасиеттерін (мысалы, электр өткізгіштік, диэлектрлік өтімділік) өлшеу арқылы ылғалдылықты анықтау.
- **Жүзеге асыру:** Арнайы ылғал өлшегіш (гигрометр) қолданылады. Үлгінің электрлік кедергісін өлшейді.
- **Артықшылығы:** Жылдам, өндірісте тексеру үшін ыңғайлы, материалды бұзбайды.
- **Кемшілігі:** Дәлдігі төмен, калибрлеуді талап етеді және нәтиже талшықтың тығыздығына және температурасына тәуелді.

Бақылау сұрақтары (өзін-өзі бақылауға арналған сұрақтар)

1. **Ылғал өткізгіштік қасиеттер** тоқыма материалдарының тұтынушылық және технологиялық сипаттамаларына қалай әсер етеді?
2. **Сорбция және десорбция** процестерінің арасындағы негізгі айырмашылық қандай? **Гистерезис құбылысы** нені білдіреді?
3. Талшықтардағы **гигроскопиялық ылғал мен капиллярлық ылғалдың** молекулалық ұсталу механизміндегі айырмашылықты түсіндіріңіз.
4. **Қалыпты ылғалдылық** түсінігі не үшін енгізілген? Оның мақта мен полиэстер талшықтары үшін мәндері қаншалықты айырмашылыққа ие?
5. **Ылғалдылықты анықтаудың тура (төте) әдісінің** принципі неде және бұл әдіс неліктен ең дәл болып саналады?
6. Ылғалдылықты анықтаудың **жанама (электрлік) әдістерінің** артықшылықтары мен кемшіліктерін атаңыз.

Әдебиет:

Негізгі әдебиеттер

- Каримов, С.С.Тоқыма өндірісінің материалтануы [Текст/Электронный ресурс] : оқу құралы / С. С. Каримов, Г. С. Болыс. - Алматы : Эверо, 2020. - 260 б. - ISBN 978-601-310-212-2
- Текстильное материаловедение. Лабораторный практикум [Текст/Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. С. Шустов, С. М. Кирюхин, А. Ф. Давыдов. - 3-е издание. - М : Инфра-М, 2020. - 341 с. - ISBN 978-5-16-011720-1. - ISBN 978-5-16-104106-2
- Джанпаизова, В.М. Тоқыма материалтануы [Текст] : оқу құралы / В. М. Джанпаизова, Г. Ш. Аширбекова, А. А. Тұрғанбаева. - Алматы : Эпиграф, 2021. - 208 б. - ISBN 978-601-255-172-3

Қосымша әдебиеттер:

- **Материаловедение (Дизайн костюма)** [Текст/Электронный ресурс] : учебник / Е. А. Кирсанова, Ю. С. Шустов, А. В. Куличенко, А. П. Жихарев. - М : Вузовский учебник, 2021. - 395 с. - ISBN 978-5-9558-0242-8
- Бузов, Б.А.Материалы для одежды. Ткани [Текст/Электронный ресурс] : учебное пособие. - М : ФОРУМ, 2018 ; : Инфра-М. - 224 с. - ISBN 978-5-8199-0510-4. - ISBN 978-5-16