

№ 5 Дәріс. Талшықтар мен жіптердің бір циклді созу сипаттамалары. Толық деформация компоненттері. Релаксациялық процестер.

Сабақтың жоспары

1. Талшықтар мен жіптердің механикалық қасиеттеріне жалпы сипаттама. Жіктелуі.
2. Механикалық деформацияның түрлері: **серпімді, пластикалық және серпілгіш (эластикалық)**.
3. Талшықтар мен жіптерді созу сынағы және созылу диаграммасы (жартылай циклды созу сипаттамалары).
4. Созылу диаграммасының негізгі көрсеткіштері: **үзілу күші, салыстырмалы ұзару және үзілу жұмысы**.
5. Механикалық қасиеттерге әсер ететін факторлар (құрылымдық, химиялық, сыртқы).
6. Механикалық сынақтарда қолданылатын қондырғылар (әмбебап сынау машиналары).

Дәрістің мазмұны

1. Механикалық Қасиеттерге Жалпы Сипаттама және Жіктелуі

Механикалық қасиеттер — материалдың сыртқы механикалық күштердің әсеріне (созу, сығу, иілу, үйкеліс) қарсы тұру және бұл әсерден кейін формасын өзгерту (деформациялану) қабілетін сипаттайтын қасиеттер.

Жіктелуі:

1. **Беріктік (Strength):** Материалдың үзілмей, бұзылмай қарсы тұру қабілеті.
 - *Үзілу күші* (F_{max}) – үлгіні үзу үшін қажетті ең үлкен күш, N немесе cH .
 - *Салыстырмалы беріктік* – үзілу күшінің талшықтың жіңішкелігіне (текске) қатынасы.
2. **Деформациялық қасиеттер:** Күш әсерінен пішін өзгерту қабілеті.
 - *Ұзару (Elongation):* Үзілгенге дейінгі ұзындықтың пайыздық өсуі.
 - *Серпімділік (Elasticity):* Күш алынып тасталғаннан кейін пішіннің толық қалпына келу қабілеті.

2. Деформацияның Негізгі Түрлері

Талшықтар мен жіптерді созғанда деформация үш түрге бөлінеді:

Деформация түрі	Сипаттамасы	Қалпына келуі
Серпімді (Эластикалық)	Полимер тізбектерінің бұрылыс бұрыштарының өзгеруіне байланысты тез пайда болады.	Күшті алғаннан кейін бірден толық қалпына келеді.
Серпілгіш (Эластикалық-басқаша)	Полимер тізбектерінің үлкен бөліктерінің жылжуына байланысты.	Күшті алғаннан кейін біртіндеп (уақыт өте) қалпына келеді.
Пластикалық (Қалдық)	Полимер тізбектерінің бір-біріне қатысты орнықты жылжуы.	Күшті алғаннан кейін қалпына келмейді

		(пішін тұрақты өзгереді).
--	--	---------------------------

3. Жартылай Циклды Созу Сипаттамалары (Созылу Диаграммасы)

Талшықты немесе жіпті белгілі бір жылдамдықпен үзгенге дейін созу арқылы алынатын **күш-ұзару (F–L) графигі созылу диаграммасы** деп аталады. Бұл диаграмма материалдың барлық механикалық қасиеттерін көрсетеді.

- **Тік аймақ (А-В):** Негізінен серпімді деформация жүреді. Бұл аймақтың еңістігі **қатандықты (Stiffness)** сипаттайды.
- **Иілу аймағы (В-С):** Пластикалық деформация басталады, полимер тізбектері бағдарлана бастайды.
- **Үзілу нүктесі (D):** Максималды күш пен ұзаруға жеткен нүкте, осы жерде үлгі үзіледі.

Негізгі Көрсеткіштер:

- **Үзілу күші (F_{үзілу}):** Диаграмманың ең жоғарғы нүктесі.
- **Салыстырмалы ұзару (ε):** $\epsilon = L_0 \Delta L \times 100\%$, мұндағы ΔL – ұзару, L_0 – бастапқы ұзындық.
- **Үзілу жұмысы (W_{үзілу}):** Диаграмма астындағы аудан. Материалдың үзілгенге дейін жұта алатын **энергиясын** сипаттайды (Тозуға және соққыға төзімділік).

4. Механикалық Қасиеттерге Әсер Ететін Факторлар

Фактор	Әсер ету механизмі	Мысал
Полимердің құрылымы	Полимер тізбегінің ұзындығы, молекулааралық байланыс күші.	Синтетикалық талшықтардың (Полиамид) беріктігі жоғары.
Бағдарлану дәрежесі	Тізбектердің талшық осіне параллель орналасуы.	Бағдарлануы жоғары талшықтар өте берік, бірақ ұзаруы төмен.
Кристалдық дәреже	Кристалды аймақтар беріктікті арттырады, аморфты аймақтар серпімділікті қамтамасыз етеді.	100% кристалды талшықтар өте сынғыш болады.
Ылғалдылық	Целлюлоза талшықтары (H ₂ O сіңіргенде) беріктігін төмендетеді, бірақ ұзаруы артады.	Мақта ылғалды күйінде құрғаққа қарағанда берік болады.
Температура	Температура көтерілгенде, полимер тізбектерінің икемділігі артып, беріктік төмендейді.	Синтетикалық талшықтар (T) жоғары болғанда) жұмсарады.

5. Қолданылатын Қондырғылар

Талшықтар мен жіптердің механикалық қасиеттерін сынау үшін арнайы **динамометрлер** немесе **эмбебап сынау машиналары** қолданылады.

- **Динамометр:** Созу күшін өлшеуге арналған аспап.

- **Әмбебап сынау машиналары (Tensile Testers):** Бұл автоматтандырылған қондырғылар үлгіні берілген жылдамдықпен созады және **созылу диаграммасын** автоматты түрде жазып, үзілу күші мен ұзаруды есептейді. Мысалы: *Instron, Zwick/Roell* типті машиналар.

Бақылау сұрақтары (өзін-өзі бақылауға арналған сұрақтар)

1. Талшықтардың **механикалық қасиеттеріне** не жатады және оларды білу не үшін қажет?
2. Үш түрлі деформацияны – **серпімді, серпілгіш және пластикалық** – бір-бірінен айыратын негізгі белгі не?
3. **Созылу диаграммасы** қандай екі негізгі физикалық шама арасындағы байланысты көрсетеді?
4. Созылу диаграммасынан анықталатын **үзілу жұмысы** нені сипаттайды және оның тоқыма бұйымдарының сапасына қатысы қандай?
5. Талшықтың **бағдарлану дәрежесі** оның үзілу күші мен ұзаруына қалай әсер етеді?
6. Қандай табиғи талшық ылғалды күйінде құрғақ күйіне қарағанда берік болады? Бұған не себеп?
7. Талшықтарды созу сынағында қолданылатын негізгі **қондырғы түрін** 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
- Жанпаизова, В.М. Тоқыма материалтануы [Текст] : оқу құралы / В. М. Жанпаизова, 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