

№ 7 Дәріс. Талшықтар мен жіптердің иілу деформация ерекшеліктері. Фрикционды қасиеттері.

Сабақтың жоспары

1. **Иілу деформациясы** және оның тоқыма материалдарындағы физикалық мәні.
2. **Иілу қатаңдығы** (жүйелілігі) және оны анықтау әдістері.
3. Талшықтардың иілу қасиеттерінің **қыртыс түзілуге** әсері.
4. **Фрикционды қасиеттер**: анықтамасы, маңызы және үйкеліс заңдары.
5. Үйкеліс коэффициентіне әсер ететін факторлар және оны өлшеуге арналған құрылғылар.

Дәрістің мазмұны

1. *Иілу Деформациясының Физикалық Мәні*

Иілу деформациясы (Bending Deformation) — талшыққа оның осіне перпендикуляр бағытта күш түскенде және талшық өз осінің айналасында бұрылғанда пайда болатын деформация түрі.

Иілу кезінде талшық қимасының ішінде күрделі кернеулік күй пайда болады:

- **Сыртқы бетінде** (дөңес жағында): **Созылу** кернеуі.
- **Ішкі бетінде** (ойыс жағында): **Сығу** кернеуі.
- **Бейтарап осьте**: Кернеу нөлге тең.

Талшықтың иілуге төзімділігі мен қалпына келу қабілеті **матаның иілгіштігін, драпировкасын (төгілуін) және қыртыс түзілуіне қарсы тұруын** анықтайды.

2. *Иілу Қатаңдығы (Stiffness)*

Иілу қатаңдығы (G) — материалдың иілуге қарсы тұру қабілетін сипаттайтын негізгі көрсеткіш. Қатаңдығы жоғары материалдар қатты және оңай иілмейді (мысалы, техникалық кордтар), ал қатаңдығы төмен материалдар жұмсақ және иілгіш (мысалы, жібек).

Иілу қатаңдығына әсер ететін факторлар:

- **Талшықтың жуандығы (диаметрі)**: Жуан талшықтар жіңішкелерге қарағанда әлдеқайда қатаң. Иілу қатаңдығы талшық диаметрінің төртінші дәрежесіне (D⁴) пропорционал.
- **Материалдың модулі**: Талшықтың өзіндік серпімділік модулі (E) жоғары болса, қатаңдығы да жоғары болады.
- **Талшықтың ұзындығы**: Ұзын талшықтар қысқаларға қарағанда оңай иіледі.

Иілу қатаңдығын анықтау әдістері (Консольді әдіс): Талшық немесе жіп горизонтальды түрде бекітіліп, оның ұшы белгілі бір ұзындыққа дейін өз салмағымен төмен түседі. Түсу бұрышы немесе ұшының орналасуы бойынша иілу қатаңдығы есептеледі.

3. *Иілу және Қыртыс Түзілу (Crease Recovery)*

Тоқыма бұйымына күш түсіп, ол иілгеннен кейін (мысалы, отырғанда) пайда болған деформацияның қаншалықты қалпына келетінін **қыртыс түзілуіне төзімділік** сипаттайды.

- **Төзімділік жоғары болса:** Иілу кезіндегі пластикалық деформация аз болады және иілу алынып тасталған соң серпілгіш компоненттердің арқасында деформация толықтай немесе көп бөлігі қалпына келеді.
- **Төзімділік төмен болса:** Пластикалық деформация басым болып, матада тұрақты қыртыс (әжім) қалады.

Талшықтың **серпілгіш деформациясы** жоғары болса, оның қыртыс түзілуіне төзімділігі де жоғары болады.

4. Фрикционды Қасиеттер (Үйкеліс)

Фрикционды қасиеттер — талшықтардың немесе жіптердің бір-бірімен (ішкі үйкеліс) немесе басқа материалдармен (сыртқы үйкеліс) жанасқандағы өзара әрекеттесу сипаты.

Маңызы:

1. **Матаның сезімі (Handle):** Үйкеліс төмен болса, мата жұмсақ, сырғымалы болады.
2. **Технологиялық процесс:** Иіру, тоқу және өңдеу процестерінде жіптің машина бөлшектерімен үйкелісі маңызды.
3. **Тозуға төзімділік:** Үйкеліс пен абразиялық тозу бір-бірімен тығыз байланысты.

Үйкеліс заңдары (Тоқыма материалдарына қатысты):

- **Келтірілген үйкеліс коэффициенті (μ):** Жанасу бетінің материалдық сипаттамаларын көрсетеді.

$$F_{\text{үйк}} = \mu \cdot N$$

Мұндағы: $F_{\text{үйк}}$ — үйкеліс күші, N — қалыпты қысу күші (перпендикуляр күш).

- **Сыртқы үйкеліс:** Жіптің машина бөлшегімен үйкелісі.
- **Ішкі үйкеліс:** Жіптің ішіндегі жеке талшықтардың бір-бірімен үйкелісі. Бұл қасиет жіптің беріктігі мен ұйымдасуын анықтайды.

5. Үйкеліс Коэффициентіне Әсер Ететін Факторлар

Фактор	Әсері
Талшықтың беткі құрылымы	Тегіс талшықтарда (мысалы, шыны талшық) үйкеліс төмен, ал кедір-бұдыр немесе қабыршақты (мысалы, жүн) талшықтарда жоғары болады.
Химиялық құрамы	Гидрофильді (су тартқыш) талшықтардың үйкеліс қасиеті ылғалдылыққа қатты тәуелді.
Ылғалдылық	Көптеген талшықтар үшін (мақта, вискоза) ылғалдық артқан сайын үйкеліс коэффициенті де артады.
Қысу күші (N)	Үйкеліс күші қалыпты күшке пропорционал, бірақ μ коэффициентінің өзі қысу күшінің артуымен сәл төмендеуі мүмкін.

Үйкеліс коэффициентін өлшейтін қондырғылар: Көп жағдайда арнайы трибометрлер немесе модификацияланған динамометрлер қолданылады. Үлгіні белгілі бір бұрышпен айналатын барабанға немесе плитаға қарай тартып, жіптің

тартылу күшіндегі айырмашылықты өлшеу арқылы үйкеліс коэффициенті есептеледі.

Бақылау сұрақтары (өзін-өзі бақылауға арналған сұрақтар)

1. **Иілу деформациясы** кезінде талшықтың сыртқы және ішкі беттерінде қандай кернеу түрлері пайда болады?
2. **Иілу қатандығы (G)** дегеніміз не? Ол талшықтың диаметріне қалай тәуелді?
3. Талшықтың иілу қасиеттері мен матаның **қыртыс түзілуіне төзімділігі** арасында қандай байланыс бар?
4. **Фрикционды қасиеттер** тоқыма бұйымдарының қандай тұтынушылық қасиеттерін (кем дегенде екеуін) анықтайды?
5. Үйкеліс күшінің (Fүйк) **қалыпты қысу күшіне (N)** тәуелділігін көрсететін формуланы жазыңыз.
6. **Ішкі үйкеліс пен сыртқы үйкелістің** арасындағы айырмашылық неде?
7. Талшықтың **беткі құрылымы мен ылғалдылығы** үйкеліс коэффициентіне қалай әсер етеді?

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