Автоматтандырылған жабдықтардың механикалық жүйелері мен негізгі тораптарын жобалау.

Сағынтай Мұхағали Қаратайұлы, қауымдастырылған профессор

Дәрістің мақсаты мен оқу нәтижесі

Дәрістің мақсаты	Станоктың жүк көтеретін тораптарын және олардың кесу күшінен деформациялануын талдау.
Білуі керек	Автоматтандырылған станоктар мен кешендерді жобалаудың негізгі кезеңдері, әдістері және техникалық талаптары
Істей алуы керек	Автоматтандырылған өндірістік жүйелердің техникалық сипаттамаларын бағалау және жобалық шешімдердің тиімділігін талдау

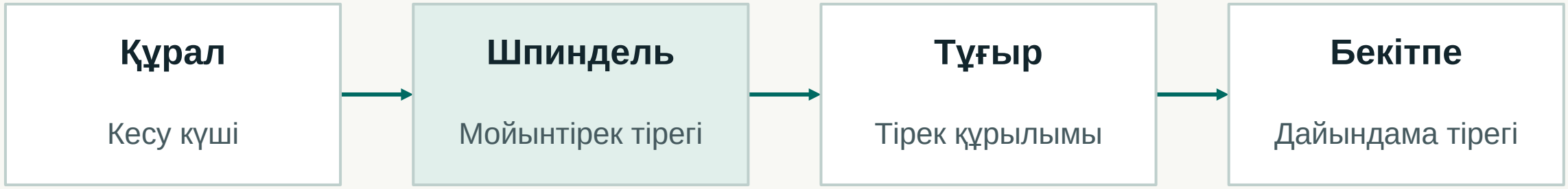
Дәріс тапсырмасы. Қарапайым қаттылық моделі бойынша шпиндель мен тірек жүйесінің жинақталған ауытқуын есептеу.

Механикалық жүйенің негізгі тораптары

Тұғыр мен бағана	Түйісетін тораптарға тірек болады. Күш тұйықталатын жолдағы деформация өңдеу қатесіне қосылады.
Шпиндель торабы	Айналу қозғалысын береді. Мойынтіректер радиалдық және осьтік жүктемені қабылдайды.
Бағыттауыш пен бекітпе	Бағыттауыш қозғалыс бағытын сақтайды. Бекітпе дайындаманың базалық қалпын қамтамасыз етеді.

Күштің механикалық жүйе арқылы өтуі

Кесу аймағында құрал мен дайындамаға тең және қарама-қарсы күштер әсер етеді.



Сұлба күш тұйықталатын контурдың бір бөлігін көрсетеді. Соңғы буын дайындама арқылы кесу аймағына тіреледі.

Қаттылық пен динамика

Статикалық қаттылық	k = F / δ. F — әсер ететін күш, δ — сол бағыттағы серпімді орын ауыстыру.
Жинақталған ауытқу	Бір күш әсер ететін тізбекті буындардың қарапайым моделінде орын ауыстырулар қосылады.
Діріл	Статикалық қаттылық жеткілікті болғанның өзінде діріл болуы мүмкін. Динамикалық тексерісте меншікті жиіліктер мен қоздыруды салыстырамыз.

Инженерлік мысал · құрал ұшының ауытқуы

Бір бағытта F = 400 Н әсер етеді. Шпиндельдің шартты қаттылығы 80 Н/мкм, тірек жүйесінкі 100 Н/мкм.

$$\delta_1 = 400 / 80 = 5 \text{ мкм}, \delta_2 = 400 / 100 = 4 \text{ мкм}$$

$$\delta = \delta_1 + \delta_2 = 9 \text{ мкм}$$

Шартты 8 мкм шек орындалмайды. Модельде шпиндельдің үлесі үлкенірек.

Жобалық шешімді тексеру

Күштің берілу жолы	Шпиндель мен бекітпенің қаттылығы бөлек қаралады. Тұғыр арқылы тұйықталатын күш жолына бағыттауыштар да кіреді.
Күштік жетек	Қозғалтқышты алдын ала есептеген соң, шыңдық моментті, орныққан қуатты және жұмыс циклі кезіндегі қызуды тексереміз.

Қаттылық есебі жетекті таңдау есебін алмастырмайды.

Қорытынды және шағын тапсырма

Қаттылықты жеке тораппен ғана емес, бүкіл күш контуры бойынша бағалаймыз.

ӨЗІҢІЗДІ ТЕКСЕРІҢІЗ

01 Шпиндель қаттылығын 100 Н/мкм-ге жеткізсек, жиынтық ауытқу қандай болады?

02 Есепте қандай динамикалық құбылыс ескерілмеді?

03 Бағыттауыш пен дайындама бекітпесінің қызметін ажыратыңыз.

Практикалық жұмыс 5. Автоматтандырылған станоктың күштік жетегін таңдау.

Әдебиет

Силлабус	MCH5171 силлабусы (2026–2027), 5–7-бөлімдер.
[1]	Гриценко В. В. Оборудование автоматизированных производств. ТНТ, 2018.
[2]	Соловьев Д. Л. Системы управления станков с ЧПУ. Лань, 2019.
[3]	Groover M. P. Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing. 5th ed. Pearson, © 2022.
[4]	Brecher C., Weck M. Machine Tools Production Systems 1: Machine Types and Application Fields. Springer, 2024.