



Жинақталған күш салудағы үздіксіз қозғалыстың механизмі

Дәріс жоспары:



1

- *тұрақты жүктемелі үздіксіз қозғалыс механизмі туралы негізгі түсініктер*



2

- *жүктеме диаграммасын тұрғызу, жүктемені талдау*



3

- *қозғалтқыш қуатын есептеу*

Дәріс мақсаты:



1

- **жинақталған күш салудағы механизмдердің ерекшеліктерін оқып-білу**



2

- **жүктемелік диаграммалардың тұрғызылу әдістерін үйрену**



3

- **жетектік қозғалтқыштардың қуатының есептелуін үйрену**

Тұрақты жүктемелі үздіксіз қозғалыс механизмі туралы негізгі түсініктер



• Өндіріс механизмін Тұрақты жинақталған жүктемелі үздіксіз қозғалыс механизмдерінің мысалдарына, металл кесетін станоктардың механизмдері (мысалға, ағаш және темір жонатын, тербелмелі, серпімді және т.б.), үздіксіз прокаттық стандар механизмдері жатады.



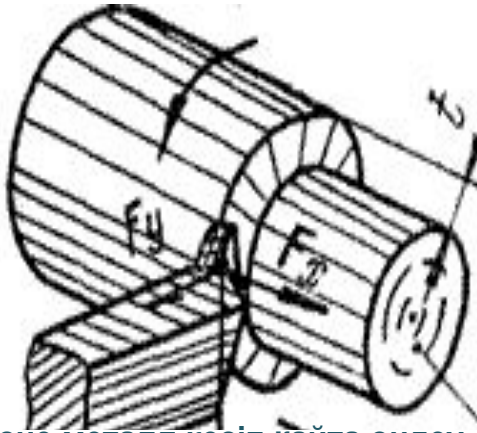
• Станоктағы қайта өңделетін, металл кесетін станоктарды дайындап беру, керекті форманы және шаманы дайындауға қатысты құралдың кесетін жиегіндегі ауысумен іске асырылады. Металл кесетін станоктардағы қайта өңделу түрінен тәуелді негізгі қозғалыстар әртүрлі әдісте жасалады



• Мысалы, ағаш және металл кесетін қайта өңделу жағдайында бұл дайындаудың айналу қозғалыс байланыстыруы – басты қозғалыс және құралдың бастау қозғалысы – беру қозғалысы. Ал серпіліс кезінде құрал қозғалысы айналмалы және қозғалмайтын дайындау кезінде бастау сипаттамалы.

• Бұйымның 1 ағаш және темір кесу арқылы қайта өңдеу процесінде (3.1-сурет) күш салу пайда болады, құралдың кесетін 2 жиегіне кейбір бұрышпен қойылған. Бұл күш салу 3 құрамнан тұрады:

Тұрақты жүктемелі үздіксіз қозғалыс механизмі туралы негізгі түсініктер



- а) дайындау бекітілген шпиндел жетегінен алынатын тангенциалды F_Z немесе жетектің басты станогымен қабылданған кесу күш салуы, ;
- б) суппортқа (кесетін құралды) қысым түсіретін радиалды F_Y ;
- в) өстік F_X немесе тікелей беру механизмімен шығатын беру күш салуы.

Ағаш және металл кесіп қайта өңдеу. Күш салудың таралуы

$F_Z(H)$ күш салуын және V_{PE3} (м/с) кесу жылдамдығын есептеу үшін, эмпирикалық өрнектер [4] қолданылады:

$$F_Z = 9.81 C_F t^{X_F} S^{Y_F} V_{PE3}^n \quad \vartheta_{PE3} = \frac{C_\vartheta}{60 T m t^x S^Y}$$

C_F C_V – қайта өңделу түрін және кесіндісін, қайта өңделген материалды сипаттайтын коэффициенттер,;

t – кесу тереңдігі (3.1-сурет), мм;

S – бұйымның бір айналымдағы кескіш ауысуы, мм/айналым;

T – кескіш беріктілігі (екі жона бастау арасындағы жұмыс уақыты), мн;

m, n, X_F, X_V, Y_F, Y_V – қайта өңделген металлдың қасиеттеріне, кескіш материалына және қайта өңдеу түріне тәуелді көрсеткіштер.

Жүктеме диаграммасын тұрғызу, жүктемені талдау



• жалпы жағдайда қайта өңделген, жай геометриялық өлшемдер және операциялар (өткелдер) келтірілген бөлшек эскизі негізінде, бұйым үшін станда орындалатын, кесу тереңдігі және жіберуі есептелген күш салуды F_z және қуатты P_z анықтайды, және жүктемелік диаграммасын тұрғызады. Станок жұмысындағы үзіліс бөлшекті орнатуға және алуға, мөлшерін өлшеуге уақытты еске алады және т.б.

- Әрбір операция үшін S , t , V , F , демек P_c да беріледі.
- Жүктемелік диаграмма бойынша, негізінде, мысалға, орташа шығын немесе эквивалентті қуат әдістері қыздырылуы бойынша таңдалып алынған қозғалтқышта, ал сосын артық салмақ қабілеттілігімен тексеріледі.
- Радиалды күш салу F_y мен өстік күш салу F_x бір-біріне ұқсас анықталады

Қозғалтқыш қуатын есептеу

Жетек жіберуінен шыққан жиынтық күш салу, мынаған тең

$$F_{\Pi} = F_X + \mu(F_Z + F_Y)$$

Жетек жіберілуінің қуаты P_{Π} (кВт), мынаған тең

$$P_{\Pi} = k \frac{F_{\Pi} \vartheta_{\Pi}}{\eta} 10^{-3}$$

мұндағы V_n – жіберу жылдамдығы, м/с;
 ω – қайта өңделген бұйымның бұрыштық жылдамдығы, рад/с.

$$P = k \frac{60 F_{\Pi} S \omega 10^{-6}}{2 \pi \eta}$$

Жүктеме диаграммасын тұрғызу, жүктемені талдау

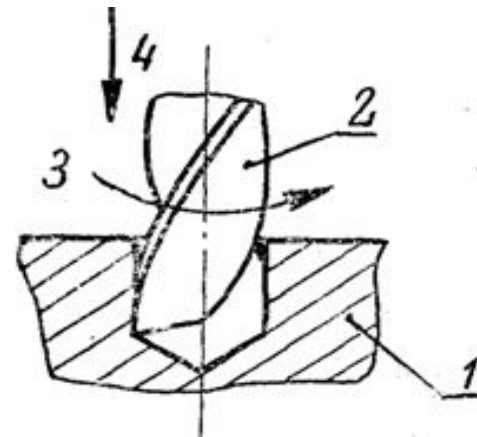
Жіберу жылдамдығы V_n кесу жылдамдығынан $V_{рез}$ аса көп кіші болғандықтан, жіберу қуаты P_n кесу қуатынан $P_{II} \approx (0,001 \div 0,01)P_C$ елеулі кіші.

Технологиялық немесе
машиналық уақыт анықталады

$$t_M = \frac{l}{nS}$$

мұндағы l - өту ұзындығы, мм;
 n - бұйымның бір минуттегі айналым саны;
 S - жіберу, мм/айналым.

Ағаш, металл жонатын қайта өңдеуде ұқсас күш салу сұрақтары қарастырылуы мүмкін және бұйымның бұрғымен тесілуінде 1 (3.2-сурет), мұндағы кесетін құралға 2 бір уақытта екі қозғалыс, жұмыс беріледі: бастысы – 3 (бұрғының айналуы) және жіберілу (бұрғының бойлай ауысуы).



Жүктеме диаграммасын тұрғызу, жүктемені талдау

Басты жетектің ағаш, металл жонатын станогының реттеу диапазоны D_{Γ} келесі параметрлермен анықталады: кесу жылдамдығының шегімен, $m/мин$, тұрақты u кезіндегі қайта өңделіп жатқан бұйымның диаметр шегімен.

Толық диапазон былай анықталады:

$$D_{\Gamma} = \frac{v_{\max} d_{\max}}{v_{\min} d_{\min}}$$

Жіберу жетегі үшін D_{Π} диапазон, сызықтық жылдамдықтың талап етілген диапазонындай анықталады және $(50-7000):1$ аралығында (ағаш, металл жонатын, тербелмелі станоктар үшін) жатыр. Жылдамдық реттелуінің бір қалыптылығы реттеу коэффициентімен анықталады, ол жай тәжірибеде қолданылатын геометриялық жылдамдықтар қатарында:

$$\varphi = \sqrt[z-1]{\frac{\omega_{\max}}{\omega_{\min}}} = \sqrt[z-1]{D_{\Gamma}}$$

мұндағы z – жылдамдықтар саны;

$z-1$ – жылдамдықтар арасындағы аралықтар саны.

$\varphi=1,26; 1,41; 1,58$ мәндері стандартты болып саналады. $\varphi=1$ - жылдамдық реттелуі теория жүзінде мүмкін болып табылады.

Жүктеме диаграммасын тұрғызу, жүктемені талдау



1

• Бір қалыптылықтың жылдамдық диапазонының талап етілген мәнін қамтамасыз ету үшін механикалық сатылы, электрмеханикалық сатылы және электрлік сатысыз реттелу амалдары қолданылады.



2

• Басты жетектің айналу жылдамдығының механикалық реттелуі жылдамдықтардың тісті доңғалақтарын ауыстырып қосу арқылы, ол не болмаса қолмен істеледі, не болмаса сервоқозғалтқыштар немесе гидравликалық механизмдердің электромагниттік муфталары көмегімен қашықтықта іске асырылады.



3

• Жылдамдықтың сатылы реттелуі кезінде станок шпинделінің айналу жылдамдығының әрбір мәніне бұйым диаметрінің белгілі өзгеру диапазоны сәйкес келеді.

Қозғалтқыш қуатын есептеу

- Сатылы реттеу талдауы үшін сәулелік диаграмма тұрғызылады, онда кесудің оптималды жылдамдығының (басты жетектің ω_1 жылдамдығында) бұйым диаметрі өлшемі процессте d_1 -ден d_2 -ге дейін өзгереді. Бұл диаметрі d_1 кезінде ғана ағаш, металл жонатын қайта өңделудің қолайлылығы орын алатындығын көрсетеді. Диаметрі d_2 ($d_2 < d_1$) тең жетістікке жеткенде жылдамдықтардың тісті доңғалақтарын ауыстыры қосу арқылы оптималды жылдамдықты $u_{рез1}$ қайта алу мүмкін болады. Бұйым диаметрін d_2 -ден d_3 -ке азайған кезде кесу жылдамдығы $u_{рез2}$ мәніне дейін төмендейді.

- Жылдамдықты қайтадан таңдалынған бірқалыпты реттелуге ф сәйкес ауыстырып қосу қажет.
- Жылдамдықтың электрлік сатысыз реттелуі - көрсетілген станоктардың дербес жетектерінің жіберілуінде пайдалы, ол жерде реттеу диапазонының белгілі бір бөлігінде статикалық кедергі моментінің тұрақтылығы сақталады. Бұл жағдайда қозғалтқыштың орнықты қуаты (кВт)

$$P_H = M_H \omega_{\max} 10^{-3}$$

- мұндағы M_H – қозғалтқыш білігіндегі аса көп момент, Нм;
- ω_{\max} – станок жіберу жылдамдығының u_H аса көп мәніне сәйкес максимал жылдамдық, рад/с.