

ӘОЖ 633.853.78.

А.Т. Оспанов, Н. Өкейұлы, А.Қ. Атыханов

Қазақ ұлттық аграрлық университеті

АЛМА ТЕКТЕС ЖЕМІСТІЛЕРДІ КЕСУ ҮРДІСІН ЗЕРТТЕУ

Аннотация. Өнімді турау кезінде күшті табу үшін жоғарғы жағын қорғаушы және жұмыс органдары жағынан болатын басқа әсер немесе деформацияны, кесу процесі кезінде туындайтын барлық күштерді анықтау қажет. Отандық ғалымдардың зерттеулерінде әр түрлі жемістер мен материалдарды кескіш аспаппен турау үрдісінің негізгі қағидалары қарастырылған.

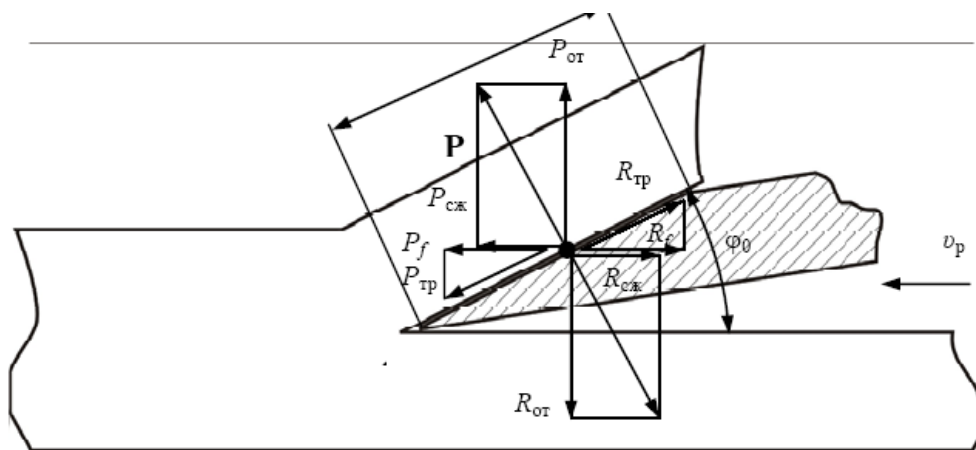
Кілт сөздер: құрылғылар, алма, алма тектес жемістілер, ұсақтағыштар, пышақтар, кесінділер.

Қысқаша түрде кесуге жалпы кедергіні анықтау үшін В.П. Горячкиннің рациональды формуласын пайдаланамыз:

$$P_{рез} = P_0 + P_{деф} + P_v, (1)$$

мұндағы $P_{рез}$ – кесуге ортақ кедергі, Н; P_0 – кесуге түпкілікті кедергі, Н; $P_{деф} = kab$ – кесінді деформациясынан кесуге кедергі, Н; $P_v = \varepsilon abv_p$ – кедергіден кесінді жылдамдығына хабарлама, Н.

Бұл формуланы қолдану үшін пропорционалдықтық коэффициентін анықтау қажет. Ортақ кесу кедергісімен кесінді деформациясы мыналардан тұрады (1-сурет).



1-сурет. Кесіндінің иілу кезіндегі күштің әсер ету сұлбасы.

$$P_{деф} = P_{сж} + P_f$$

Мұндағы $P_{сж}$ – кесіндіні сығушы күш, Н; P_f – пышақпен кесінді үйкелісін азайтуға қажетті күш, Н.

$$\text{Толық түрде } P_{\text{деф}} = \left[\frac{Eb^2\varphi}{2C^2} (\sin \varphi_0 + f \cos \varphi_0) \right] ab \quad (2)$$

Мұндағы φ - кесу бұрышы, град; E – өнімнің серпінділік модулі, Па; C - пышақтың алдыңғы жігінің ұзындығы, м; a - кесілген кесіндінің ені (пышақтың ұзындығы), м; b – кесілген кесіндінің қалыңдығы, м.

В.П. Горячкиннің рационалдық формуласындағы пропорционалдық коэффициент мынаған тең болады:

$$\kappa = \frac{Ea}{2C^2} (\sin a + f \cos a) \quad (3)$$

Кесіндіге әсер ететін күш P_w (2 сурет) мынаған тең

$$P_w = \rho ab g_p^2 \alpha \quad (4)$$

Онда пышақтың ауысуына қарсылық туғызатын кедергі

$$P_c = f \rho ab g_p^2 \alpha$$

Кесінді жылдамдығына хабарлама үшін керек күш мынаған тең

$$P_v = f \rho ab v_p^2 \alpha \cos \alpha$$

Мұнда, орташа – кесу жылдамдығы, м/с.

В.П.Горячкиннің рационалдық формуласының үшінші мүшесі үшін пропорционалдық коэффициенті үшін кесу күші мынаған тең

$$\varepsilon = f \rho \alpha \cos \alpha \quad (5)$$

Мұнда, ρ - материалдың үлес тығыздығы, кг/м³; f - туралатын материалдың пышақ бойымен үйкеліс коэффициенті. Кесіндінің пышақ бойымен кесіндінің кедергі таракты шығыңқы бөліктері бар пластина тәріздес $P_{\text{дн}}$ құрайды. (3 сурет)

$$P_{\text{дн}} = f n b I_{np} \frac{\delta_n}{\delta_n + s} E \quad (6)$$

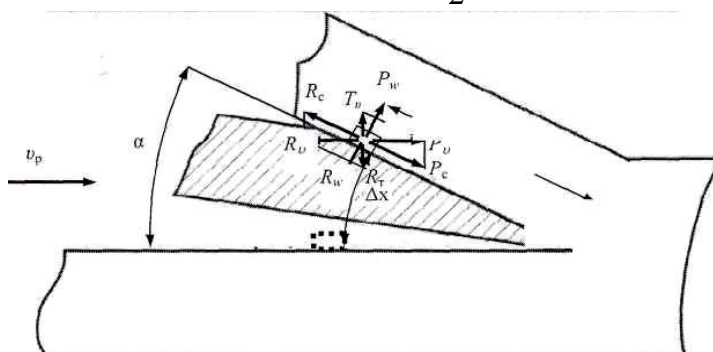
Мұнда, n –пышақтағы тарактық дөңестердің саны, шт.; I_{np} - тарактық дөңестердің келтірілген ұзындығы, м; δ_n – тарактық дөңестердің қалыңдығы, м; s –тарактық дөңестердің арасындағы қашықтық, м.

Өнімді P_o үшін кесуге тұрақты қарсылық 3 бөлімде эксперименттік жолмен анықталған.

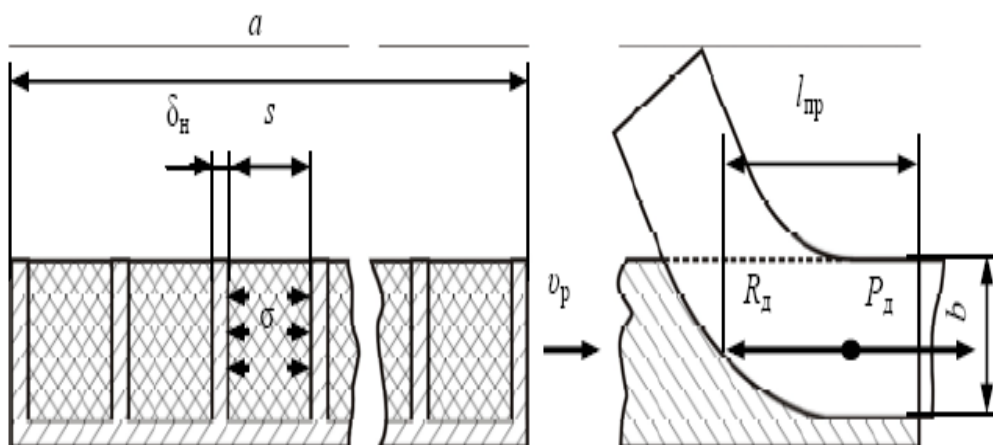
Кесуге толық кедергі (2), (4), (6) формулалары бойынша анықталған шамаға тең.

Өнімді пышақпен кесу кезінде қисықсыздықты алдыңғы жақ ауытқу бұрышында кесінді өзгереді $0,2$ дейін. Оны мына формула бойынша анықтауға болады

$$\alpha = \alpha_1 + \frac{\alpha_2 - \alpha_1}{2} \quad (7)$$



2-сурет. Кесіндіні кері итеру күші мен оның әсер ету сұлбасы.



3-сурет. Өнімді тураудың тарақты шығыңқы бөліктері бар пластина тәріздес пышақтың өзара әрекеттесу сұлбасы.

Барлық табылған шамалар өнімді турағыштың инженерлік есептеулерінде қолданылады.

Зерттеудің міндеттеріне сәйкес бағдарламаға өнімнің негізгі түрі ретінде алма тектес өнімдердің физика-механикалық құрылымын анықтау кіреді.

Тарақ тәрізді шығыңқы бөліктері бар пластинкалық пышақтармен жемістерді кесу кезінде, алынған кесінді мөлшері табиғи жағдайғыдай сығылып туралған өнімнің көлемі 10% дейін болады, сондықтан көрсетілген жағдайда алма өнімдерінің үйкеліс коэффициентін анықтау қажеттігі туындайды.

Практикалық тәжірибе және әдебиет көздерінің анализі негізінде өнімді күнмен кептіруге даярлау нобайы жасалды. Қарастырылған сұлбалардың анализі шығыршық корпусы мен қоршауыш барабаны бар турағышты ұсынуға мүмкіндік берді, оны іске қосу турағыштың өнімділігін жоғарлатуға мүмкіндік береді.

Өнімді кесудің теориялық зерттеулерінің мүмкіншіліктері:

- аналитикалық жолмен туралатын материалдың физика-механикалық құрылымы негізінде әртүрлі формадағы пышақтар үшін кесу күшін анықтау;
- кесу күшін есептеу үшін В.П. Горячкиннің формуласындағы пропорционалдық коэффициентінің ұлғайыуын анықтау;
- пышақпен опырып алған кездегі оның бүгілісіндегі кесіндінің ұзындығын анықтау;
- пышақтың бетінің алдыңғы қисық сызықтық кесу бұрышын есебін анықтау.

Эксперименттік зерттеулердің нәтижесінде:

- деформация көлеміне байланысты өнім беріктігі модулінің өзгеру шектерің анықтау $E = 26,1 \cdot 10^5 \dots 49,7 \cdot 10^5$ Па;

- қорғаныс беттерін және пышақты даярлау кезінде қолданылатын әртүрлі материалдарға байланысты қысымның көлемі бойынша өнімнің үйкеліс коэффициентін анықтау;

- пластина тәріздес пышақ үшін қалай жемісті кесу бұрышын ұтымды анықтау $\alpha_{\text{опт}} = 10 \dots 15^\circ$, тарақ тәрізді шығыңқы бөліктері бар пышақ үшін және сол кесіндінің қалыңдығы жанындағы техникалық норманы анықтауда

$$\alpha_{\text{опт}} = 15 \dots 20^\circ;$$

- пластина тәріздес пышақпен кесудің ұтымды жылдамдығын анықтайды

$$v_{\text{опт}} = 5,45 \text{ м/с, тарақты шығыңқы бөліктері бар пластина тәріздес пышаққа}$$

$$v_{\text{опт}} = 6,9 \text{ м/с;}$$

- барлық маңызды шарттарды ұтымды кесу әрекетін анықтау: пластина тәріздес пышақ үшін $P_{рез} = 12 \cdot 10^2$ Н/пог.м, тарақты шығыңқы бөліктері бар пластина тәріздес пышақ үшін $P_{рез} = 30...35 \cdot 10^2$ Н/пог.м.

Қорытынды. Ғылыми-зерттеу барысында, жемістің физикалық-механикалық қасиеттерін анықтау, кесу режимінің әсерін анықтау (кесуге жұмсалатын күш, кесу жылдамдығы, кесу бұрышы), кесу органдарының құрылымдық параметрлері (қайрау бұрышы, пышақ жүзінің қалыңдығы), технологиялық параметрлер (кесіндінің қалыңдығы, кесіндінің ені).

Шаруа қожалықтарына арнап енгізгелі отырған жеміс ұсақтауыштың теориялық дәйектемелердің, зерттеу қортындыларын тексеру және есептеу анықтамаларын алу.

Өнімді тураудың өндірістік сынақтары конструкцияның жұмыс қабілеттілігін көрсетті: тураудың ұтымды шарттарымен қамтамасыз етілген өндірістік машинаның жетектегі 14,0 кВт күшті 24,5 т/сағ. құрады. Турағыштың тәжірибелі үлгісін қолдану 2011 жылдағы базамен салыстырғанда 1 167310 теңге экономикалық эффект алуға мүмкіндік береді.

Әдебиеттер

1. Новиков Г.И. Исследование процесса резания корнеплодов. Труды ВИМ. том 16.-М 1952.
2. Куйго Х.Х. Исследование процесса резания и конструктивных параметров рабочего органа машин для измельчения корнеплодов в животноводстве. Автореф. диссерт. канд.техн.наук.-Каунас, 1965

А.Т. Оспанов, Н. Окейұлы, А.К. Атыханов.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА РЕЗАНИЯ ПЛОДОВ

В статье рассмотрено исследование процесса резания плодов.

Ключевые слова: измельчающей машины, плодов яблоневых, измельчитель, (яблоко, груша и т.д.), ножи, стружки.

A.T. Ospanov, N. Okeiuly, A.K. Atykhanov

RESEARCH OF CUTTING FRUIT

In this article was considering the research of process cutting fruits.

Keywords: grinding machine, apple fruit, chopper, knives, shavings (apples, pears i.t)

ӘОЖ 633.853.78.

А.Т. Оспанов, Н. Окейұлы, А.К. Атыханов

Қазақ ұлттық аграрлық университеті

АЛМА ТЕКТЕС ЖЕМІСТІЛЕРДІ ТУРАУ МАШИНАЛАРЫН ЖАСАУ

Аннотация. Қазіргі уақытта біздің республикамыздың өндіруші өнеркәсіптердің алдына көкейкесті мәселелер қойылған. Бұл мәселелердің шешімін табуы жеміс-көкөніс шикізат өнімдерін өндірудегі отандық өнімдердің бәсекелестікке қабілеттілігін көтеруге