

Information about the authors

Erzat Serikov – Master's student of the Department of «Technological Equipment», Shakarim University, Republic of Kazakhstan; e-mail: serikov.0202@mail.ru.

Alexander Mayorov – doctor of technical sciences, professor Federal State Budget Scientific Institution Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnologies; Russian Federation; e-mail: maiorov.alex@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1237-2907>.

Galiya Abdilova – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Technological Equipment; Shakarim University, Republic of Kazakhstan; e-mail: tech_equipment_dept@shakarim.kz.

Nadir Ibragimov – Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer of the department «Technological equipment»; Shakarim University, Republic of Kazakhstan; e-mail: ibragim.n@mail.ru.

Alibek Muratbayev * – PhD, Senior Lecturer of the department «Technological equipment»; Shakarim University, Republic of Kazakhstan; e-mail: great_mister@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0830-5007>.

Поступила в редакцию 19.05.2025

Поступила после доработки 02.06.2025

Принята к публикации 03.06.2025

[https://doi.org/10.53360/2788-7995-2025-2\(18\)-19](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2025-2(18)-19)

FTAXP: 65.59.03



М.М. Ташыбаева^{1*}, А.К. Какимов¹, А.А. Майоров², Ә.С. Шенгельбаев¹, Ж.Д. Жұмашева¹

¹Шәкәрім университеті,

071412, Қазақстан Республикасы, Семей қ., Глинка көш., 20 А

²«Федералдық Алтай агроботехнологиялық ғылыми орталығы» ФМБФМ,

656910, Ресей Федерациясы, Барнаул қ., Советской Армии көш., 66

e-mail: marzhan06081990@gmail.com

ЕТ ӨНДІРІСІНДЕ ҚОЛДАНЫЛАТЫН ЕТТАРТҚЫШ МАШИНАЛАР

Аңдатпа: Өндірістік еттартқыштар өздерінің құрылымдарын тұрмыстық және қоғамдық тамақтандыру орындарында кеңінен таралған еттартқыштардан көшіріп алды. Әрине, олар шұжықты дайындаудың технологиялық тізбегінің басы болып табылады. Олардың өнімділігін жоғарылату үшін жұмысшы органдарының геометриялық өлшемдерін үлкейтеді. Еттартқыштар етті кесуге арналған негізгі машина болып табылады. Оның кесу механизмі пышақты торлардан және крест тәрізді пышақтан тұрады. Бұл пышақтың кесу жиегімен салыстырғанда перпендикуляр орналасқан қалақшасының алдыңғы беті кесу бетіне радиалды орнатылған. Бүгінгі таңдағы отандық және шет ел еттартқыштарының құрылымындағы кесу механизмдерінің және тасымалдаушы механизмдерінің шнекті қоректендіргіші бір жетекші механизмнен айналыс алады немесе жеке жетек арқылы жұмыс істейді. Еттартқыш тұрықтан, шанақтан және жұмысшы цилиндрден тұрады. Жұмысшы цилиндрдің ішкі беті бұрамалы қабырғалы болады және оның ішіне саусақты шнек, пышақты құрылғы орнатылады. Пышақты құрылғының құрамына айналмалы пышақ, қозғалмайтын тор, ішкі және сыртқы сақиналар кіреді. Басқа да осыған ұқсас, алюминийден жасалған басқа еттартқыштардан айырмашылығы, тамақ өнімдерімен жанасқан кезде оның материалы тотықпайды. Мұндай еттартқыштар беріктілігі жоғары шойынан жасалған және тағамдық қалайымен қапталған, бұл оның басқаларымен салыстырғанда артықшылығы екені даусыз, сонымен қатар адам өмірі мен денсаулығының гигиеналық және экологиялық қауіпсіздің қамтамасыз етеді, яғни қалайы тамақ өнімдерімен жанасқан кезде тотығу процесіне берік болып келеді.

Түйін сөздер: еттартқыш машина, ет өндірісі, шнек, тор, пышақтар, сырғанап кесу, шикізат.

Кіріспе. Ет өндірісінде ет тартқыш машиналарында өнімдердің ұсақталған бөліктерінің дәрежесіне қарап, оларды орташа және ұсақ кесетін машиналар деп бөледі. Қолдану аймағында ет тартқыш машиналарды қалыпты, қатырылған күйдегі етті, ферментті шикізаттарды, құрамында майы бар және т.б. шикізаттарды ұсақтау үшін қолданады. Кескіш механизмге шикізатты тасымалдау әдісі бойынша: – механизацияланған көтергішпен; – деңгейлерінің әртүрлілігі бойынша шикізатты өздігінен тасымалдау.

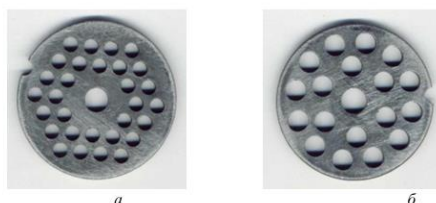
Цилиндрлерінің орналасуы бойынша келесі түрлерге бөлінеді: – көлденең цилиндрлі, – қиғаш цилиндрлі.

Негізгі шнекке шикізатты еріксіз тасымалдауын қамтамасыз ету үшін келесі қосымша қондырғылар пайдаланылады: – паралель шнектер немесе спиральдар (МП-82, ЕН-10); – науа түбінде негізгі шнекке перпендикуляр, горизонталь жазықтықта орналасқан бір немесе екі спиральдар (К6-ФВЗП-200); – науаға қондырылған перпендикуляр шнек; – шнектің үстіне еңкіш қойылған екі паралель спиральдар. Цилиндрлерінің орналасуы бойынша олар келесі түрлерге бөлінеді: көлденең цилиндрлі (МИМ-82, «Продмаш», «Seydelmann», «Laska» т.б.); – қиғаш цилиндрлі (112 типті машиналар) [1].

Еттартқыш машиналардың талабына сай цилиндрлер болады: – шойынды цилиндр – температурасы қалыпты өнімдерді ұсақтау үшін; – суыту көйлекшесі бар шойынды цилиндр – құрамында майы бар шикізатты ұсақтау үшін; – қабырғасында кедір-бұдыр бар болатты немесе шойынды цилиндр – қатырылған шикізатты ұсақтау үшін; – саңылауы бар шойынды цилиндр - желатинді шикізаттарды ұсақтау үшін.

Цилиндрлердің ішкі қабаттарында тік немесе спираль тәрізді кедір-бұдыр қабырғалары бар. Олардың болуы өнімнің ось бойынша орналасуын қамтиды. Шнек пен қабырғалар арасындағы саңылау 2 мм үлкен болмауы керек. Пішіні бойынша шнектер конусты және цилиндрлі болып бөлінеді. Көп таралған цилиндрлі шнектер. Орамдарының кесілгеніне қарап келесі түрлерге бөлінеді: –тұрақты адымды шнектер; – бас жағы аз қадамды, ал аяғына қарай жай азаятын адымды шнектер.

Материалдар мен әдістер. Ет кескіш машиналарының негізгі сипаттамасы – торлардың диаметрі болып келеді. Диаметрі бойынша машиналар 80-нен 300 мм дейін болады, яғни 82, 120, 160, 180, 200, 220, 300 мм. Машинаның кескіш органында пышақтармен торлардың бірнеше түрлері болады.



Сурет 1 – Тесіктерінің диаметрлері $d=5$ мм (а) және $d=8$ мм (б) торлар

Өртүрлі пышақ пен тор бірігіп кескіш жұбын құрайды. Торлар саңылауы 25, 20, 13, 9, 6, 4, 3, 2 мм болады. Торлардағы саңылаулар реті квадрат бойынша немесе шахмат ретімен болуы мүмкін. Кескіш механизмдегі кескіш жазықтықтар неғұрлым көп болса, өнімнің кесілуі соғұрлым ұсақ болады. Кескіш механизмдер бір, екі, үш, төрт, бес, тіпті алты кескіш жазықтықтардан құрылуы мүмкін.

Кесу процесіне, сондай-ақ кескіш механизмнің қалай тартқаны да әсер етеді. Оның реті былай: гайканы түбіне түйін бұрайды да, сосын қайта босатады, яғни кейін 0,25-0,33 айналымға дейін босатады.

Шнектердің айналу саны минутына: 100-200 айн/мин – баяу айналатын үшін; 200-300 айн/мин – орташа айналатын; 300 айн/минуттан көп жылдам айналатын; 70 айн/минутке жетпейтін айналым саны бар машина - кесуге ғана емес, олар сондай-ақ сұйық фракцияларын қысып алу үшін қолданылады.

Машинадағы пышақтар формасы бойынша: крест тәрізді немесе көп қырлы болып бөлінеді. Көп қырлы пышақтардың кемшілігі: қырларының араларында бос аудан азаяды да, ол жерден ет аз өтеді, яғни өнімнің көп шығарылуына кері әсер етеді. Ал араларын үлкен ғып ашу үшін, пышақтың қырларын жіңішке қылып жасайды, олардың төзімділігін көтеру үшін, қырларының ұшына қатаңдық сақинасын кигізеді [2].



Сурет 2 – Кресттәрізді пышақ

«Seydelmann» фирмасының еттартқыштарында цилиндрлердің ішкі бетінде тұра немесе спиральді қабырғалар бар болады. Олардың міндеті өнімді өс бойымен тасымалдау болып табылады. Цилиндрлер ішкі жағынан тағамдық қалайымен қапталады. Шнек пен қабырғалар арасындағы мөлшері 2 мм асады. Саңылау артқан сайын ет фракциясының кері ағындары пайда болады. Ұсақталған еттің кері ағындардың пайда болуына шнектің ұзындығы, яғни ондағы орамдар саны әсер етеді.

Ресейде еттартқыш жетілдірілді [3]. Өнертабыстың мәні: ұсақтау әдісі шикізатты кесіп бөлудің бірнеше алдын ала кезеңдерден, бөлінген кесектерді ұстап алудан және оларды түсіргіш түтікшеден шығарудан тұрады. Ұсақтаудың соңғы кезеңі алдында етті кесектермен жұмсартады.

АҚШ-та еттартқыш жетілдірілді, ол ақуыздың көп мөлшері бар ет пен басқа өнімдерді ұсақтауға арналған. Еттартқыш өнімге арналған шанақтан, пышақты механизмге өнімді беруге арналған тасымалдағыштан, тордан, қозғалтқыштан және т.б. тұрады. Басқаларға қарағанда еттартқышта тордағы жақсартылған кесуші механизмі мен ұсақталған өнімге арналған көлбеу арналар бар болады. Сонымен қатар ол тазалау үшін жылдам бөлшектегіп жиналады. Еттартқышты бөлшектегенде жұмысшылардың қауіпсіз жұмысы қамтамасыз етіледі.

ҚР еттартқыш жетілдірілді, ол тамақ өнімдерін ұсақтауға арналған жабдықтарға, яғни ет өнімдерін үзіліссіз кесу машиналарына жатады. Ет өнімдерін үзіліссіз кесуге арналған еттартқыш шнектің білігінде орнатылған екі пышақтан, қабылдағыш, аралық және соңғы торлардан тұрады. Қабылдағыш торда шнек білігінің шеті айналып тұрады. Соңғы тордың үстіне сақина орнатылып, қысқыш гайкамен бекітіледі. Корпус ішінде бағыттаушы арналар бар және бір қадамды шнек орналасқан. Электромеханикалық муфтаның жетегі қоршалған кеністікте крест тәрізді резенкелі серпімді элементтен тұрады. Белдікті берілістің жетегінде серпімді элемент құрамалы жетектегі шкив ішінде орнатылады. Пышақтардың қырлары айналу өс арқылы өтетін перпендикулярға қарағанда $\alpha=10^{\circ}-15^{\circ}$ бұрышпен орналасқан.

ҚР тағы да бір еттартқыш жетілдірілді [4]. Ол да тамақ өнімдерін ұсақтауға арналған жабдықтарға, яғни ет өнімдерін үзіліссіз кесу машиналарына жатады. Еттартқыш шнектің білігінде орнатылған екі пышақтан, қабылдағыш, аралық және соңғы торлардан тұрады. Қабылдағыш торда шнек білігінің шеті айналып тұрады. Соңғы тордың үстіне сақина орнатылып, қысқыш гайкамен бекітіледі. Корпус ішінде бағыттаушы арналар бар және бір қадамды шнек орналасқан. Пышақтардың өзімен өзі қайралу үшін жетектегі шкив құрамалы жасалынып, қоршалған кеністікте крест тәрізді резенкелі серпімді элемент орнатылады. Бұл кезде айналу бұрышын реттеу үшін ступицаның дискісінде әртүрлі ұзындығы бар қисық сызықты паздар бар болады. Тәжірибелік еттартқышта жетекші біліктің тірегі мен корпус арасында айналу моменттің байланыссыз өлшегіші орналасқан, ол көпірлі дифференциалды сұлба бойынша қосылған тензорезисторлардан тұрады. Қабылдағыш торда орақ тәрізді науалар жасалынған, ал пышақтардың қырлары айналу өс арқылы өтетін перпендикулярға қарағанда $\alpha=10^{\circ}-15^{\circ}$ бұрышпен орналасқан.

Қоғамдық тамақтану кәсіпорындар мен тамақ өнеркәсібіндегі тамақ өнімдерін ұсақтауға арналған еттартқыш жетілдірілді [5]. Ол мыналардан тұрады: корпус, шнек, пышақ, тісті сақина, тор, жабық гайка. Пышақтың екі тісті жүздерінде кесуші қырлары бар өтпелі тесіктері бар, ал тісті сақина ішкі тісті қырымен бірге пышаққа қарағанда тісті сақинаның ішкі қыры мен пышақтың әрбір жүзінің тісті қыры арасындағы минималды мүмкінді қашықтықты (люфтты) сақтау үшін орналасқан. Тісті сақина, пышақ жүздерінің үшқырлы тістері және пышақтың жүздеріндегі өтпелі тесіктер сопақшалы, төртбұрышты немесе еркін пішіні бар жабық контурды құрайды. Бұл жағдай еттартқыш шнегінің білігіндегі айналу моменттің тербелісін азайтуға және өте жұқа торларды қолдануға мүмкіндік береді. Сонымен қатар дайын өнімнің сапасы жақсарып, еттартқыштың өнімділігі жоғарлап, торларды жасауға арналған қымбат металды үнемдеуге ықпал етеді.

Нәтижелер мен талқылаулар. Кесу – ұсақтау тәсілінің бір түрі ретінде ұсақталатын өнімді кесу кезінде түйісу бетінде пайда болатын барлық кедергілерді жеңу үшін жеткілікті кернеу туғыза отырып, пышақ жүздерімен немесе пышақты жақтаушамен, тарақты немесе аралы матамен өнімге ене отырып жүргізіледі [6]. Кесу кезінде материалдың сызықтық өлшемдері азаяды, жаңадан пайда болған бөлшектер және беттер саны және олардың бүйір бетінің жиынтық ауданы көбейеді. Сонымен қатар, тегіс беттер, дұрыс пішінді бөлшектер, сондай-ақ біртекті гомогенді масса алу кесудің негізгі сипаттамасы болып табылады. Ет өндірістерінде кесуді әртүрлі механикалық қасиеттері бар материалдарды ұсақтау үшін

қолданады, оларға: – қатты морттық (кепкен сүйек, қатырылған ет); – қатты серпімді-тұтқыр (шикі сүйек, мүйіз, тұяқ); – серпімді-пластикалық (қалыпты температурадағы ет және май тіндері, шұжықтар, терілер); – қатты тәрізді пластикалық-тұтқыр (ұсақталған ет, әртүрлі фарштар) материалдар жатады.

Материалдардың қасиеттерінің әртүрлі болуы кесу тәсілдерінің және жұмысшы механизмдер түрлерінің әртүрлі болуын қажет етеді. Кесу – жаңқа пайда болдырмау арқылы немесе жаңқа пайда болғызу арқылы жүруі мүмкін. Бірінші жағдайда жұмысшы органдар ретінде пышақтар, ал екінші жағдайда кескіштер, аралар және жонғыштар пайдаланылады.

Жаңқа пайда болдырмау арқылы бөлшектерге бөліну процестері жүктелу сипаттары бойынша екіге бөлінеді: статикалық; динамикалық.

Статикалық режим кезінде жылдамдық v_n және күш P_n тұрақты болады. Жанама жылдамдық v_t және күш P_t тұрақты немесе ауыспалы (тербелмелі) болуы мүмкін.

Қалыпты қозғалыс өнімді беру жылдамдығымен v_n , ал жанама қозғалыс сырғанау жылдамдығымен v_t анықталады. Олардың қосындысы кесу жылдамдығы болып табылады:

$$v = v_n + v_t \text{ немесе } v = \sqrt{v_n^2 + v_t^2} \quad (1.2)$$

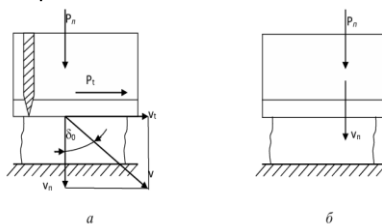
Жылдамдықтар қатынасын сырғанау коэффициенті деп атайды:

$$\frac{v_t}{v_n} = \operatorname{tg} \delta_0 = K_c \quad (1.3)$$

мұнда K_c – сырғанау коэффициенті;

δ_0 – сырғанау бұрышы.

3 суретке сәйкес статикалық режимде пышақ кесілетін материал бетімен салыстырғанда екі түрлі қозғалыс жасауы мүмкін: қалыпты және жанама.



Сурет 3 – Кесу режимдерінің сұлбасы

а – сырғанап кесу; б – шауып кесу; P_n , P_t – тұрақты және жанама күштер, Н; δ_0 – сырғанау бұрышы;

v – кесу жылдамдығы, м/с; v_n , v_t – кесу жылдамдығының қалыпты және тангенциальды құраушысы, м/с

4 сурет бойынша $v_t = 0$, $\delta_0 = 0$ және $K_c = 0$ болған кезде пышақ жүзі материал бетіне нормаль бойынша v_n жылдамдықпен беріледі. Мұндай процесті шауып кесу деп атайды. Егер $v_n > 0$ болса онда сырғып немесе көлбеу кесу деп аталады [7]. Сырғанау бұрышы δ_0 0-ден 90°-қа дейін, ал коэффициенті K_c 0-ден ∞ дейін өзгеруі мүмкін. Жылдамдықтар қатынасы v_n және v_t және осыған сәйкес шамалар δ_0 және K_c кесу процесінің сипатын, энергетикалық және күштік көрсеткіштерін және кесу бетінің сапасын анықтайды.

Органикалық материалдарды кесу жүздері арқылы кесу туралы ғылыми және іс жүзінде қызығушылық туғызған, ғылымға кесу жүздерімен шауып және сырғанап кесу, сырғанау бұрышы және сырғанау коэффициенті туралы жаңа түсініктер енгізген алғашқы жұмыстарды В.П. Горячкин және В. А. Желиговский ұсынған.

В.П. Горячкин кесу жүздері арқылы кесу процесін екі түрге бөліп қарастырады:

- 1) пышақ жүзіне қатысты тек қалыпты кесу бағыты бойынша сынаны жылжыту арқылы;
- 2) екі өзара перпендикуляр бағыт бойынша сынаны жылжыту арқылы: пышақ жүзіне қатысты қалыпты және параллель [8].

Желиговский: «кесу кезінде жүздің бойлық бағытта жылжуына қарап, оны міндетті түрде сырғанады деп айтуға болмайды» деп есептейді. Өйткені, мынадай жағдай болуы да мүмкін «материал кесілгенге дейін өзінің тығыздалуы кезінде іс – жүзінде оның қозғалысын толықтай бөле отырып, белгілі бір шарттарда, оған енетін пышақпен бірге жылжиды». Кесу жүздерінің

және материалдардың өзара бірлесіп сырғанауы жоқ, тек «шабу», яғни, пышақтың бүйірлік қозғалысы болғанына қарамастан кесу сырғанаусыз жүргізіледі [9].

Ет өндірісінде ет шикізатын пышақ жүздерімен кесу процесін зерттеу бойынша алғашқы жұмыстар А.И. Пелеевтің жетекшілігімен орындалды. Ол етті кесуге келесі түсініктер береді.

Сырғанап кесу кезінде кесу жүзі бөлу фронты бойынша сырғанап отырады және кесу жүздеріндегі болатын қылаулар ұсақ тістер сияқты әрекет етеді де байланыстырғыш тінді кеседі. Яғни, кесу күшін жақсартады. Сонымен қатар, кесу жүзінің бойымен өнімнің ығысуы кезінде, кесу жүзінің бойында ілініп қалған ет талшықтарының (талшықтары ілініп қалған кезде кесу тиімділігі төмендейді және энергия шығыны жоғарылайды) тазаруы жүреді. Шауып кесу кезінде кесу жүзіне және өнімге кесу пышағының тік түсетін жылдамдығы v_n үдемелі қозғалады. Шауып кесу кезінде еттің кесілу беті тегіс болмайды.

Қорытынды. Сырғанап кесудің шауып кесудің алдында артықшылықтары көп. Сырғанап кесу кезінде кесу жиегіне қатысты қалыпты құраушы, яғни пышаққа түсетін жұмысшы күш азаяды. Бұл өнімнің аз жаншылуына және кеуектілігін және сөлін жоғалтпауға, дәмдік және тауарлық сапасын жақсы сақтауға мүмкіндік береді. Мұны бірқатар факторлардың әсерімен түсіндіруге болады, олардың ішіндегі ең маңыздыларына мыналар жатады: ет және пышақтың үйкелу күшінің кейбір бөлігі қалыптыдан кесу жиегінің жанамасына бағыттала отырып ауысады; кесу жиегінің ұсақ тістерінің аралаушы әсері ұсақталатын етке ауысады. Олар, әсіресе $K_c > 2$ болған кезде маңызды рөл атқарады [10]. Ребиндер гипотезасына сәйкес, кесудің жалпы жұмысы (Дж) келесі теңдеу бойына анықталады

$$A = A_1 + A_2 + A_3 \quad (1.4)$$

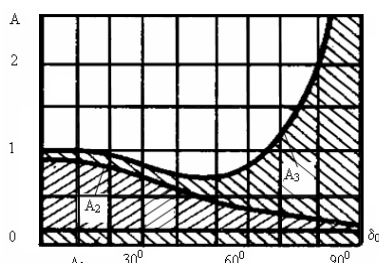
мұнда A_1 – ілінісудің молекулярлық күшін бұзуға жұмсалатын жұмыс, Дж;

A_2 – пластикалық деформация жұмысы, Дж;

A_3 – пышақ пен материал беттерінің арасындағы ішкі үйкеліске кеткен жұмыс, Дж.

Бұл теңдеудегі құраушылардың қатынасы сырғанау бұрышымен δ_0 анықталатын материалдардың қасиеттеріне және кесу түрлеріне байланысты болады.

Қатты материалдарды ұсақтау кезінде жұмыстың негізгі бөлігі A_1 беріледі. Пластикалық материалдарды, соның ішінде етті кескен кезде 80-85 % дейінгі энергия пластикалық деформацияға және ішкі үйкеліске шығындалады және де жылуға айналады.



Сурет 4 – Энергияның сырғанау бұрышына байланысты таралуының салыстырмалық сұлбасы

Сырғанау бұрышы δ_0 жоғарылаған сайын ілінісудің молекулярлық күшін бұзу жұмысы A_1 және пластикалық деформация жұмысы A_2 төмендейді. Аспаптың және өнімнің үйкелісіне A_3 кеткен жұмыс кесу жолының сәл жоғарылауынан өседі.

Жалпы меншікті жұмыс A бастапқыда сырғанау бұрышы δ_0 өскен кезде төмендейді, одан кейін, δ_0 мәні 45-тен 60° дейінгі шекте минимальды мәнге жетеді, яғни K мәні 1-ден 2-ге дейін және одан кейін $\delta_0 \rightarrow 90^\circ$ ($K_c \rightarrow \infty$) болған кезде тағыда шексіздікке ∞ ұмтылып, жоғарылайды. Нақты машиналарда $K=10 \dots 600$ яғни, $\delta_0=84 \dots 89^\circ 50'$ болғанда кесу жүзінің жылдамдығы v_t – 1...100 м/с, ал беріліс жылдамдығы $v_n=(0,1 \dots 0,17)$ v_t құрайды. Бұл мәндерде электр шығындары бойынша қанағаттанарлық көрсеткіштер алынады және жаңадан пайда болған беттердің жақсы сапада болуы қамтамасыз етіледі.

Сырғанап кесу кезінде күштің азаюы микротегіс болмау әсерінен жабысуға және жүздердегі қылауларға байланысты болады. Бұл әсіресе күрделі анизотропты материалдарды кескен кезде байқалады. Анизотропты материал ретінде етті қарастыруға болады, себебі бұлшық еттің құрамына жататын бұлшық ет тіндер талшығының беріктік шегі 8...12 мПа, ал бұлшық ет тіні 0,15...0,9 мПа.

Күштің азаюына қайтадан аралау тиімділігінің әсерін көптеген зерттеушілердің еңбектерін қарастырған, әйтсе де оның сандық мәні тағайындалмаған [11]. Бірақ, қайралу бұрышын құрылымды төмендету қашанда пышақ материалының механикалық беріктік шарттарымен ғана шектеледі және көрсетілген тиімділік бұл шекараны кері жылжытады. Барлық жоғарыда айтылғандарға сай мынадай қорытынды жасауға болады, кесу механизмдерінің жұмыс істеу қабілеттілігі және күйі машинаның жалпы тиімді жұмыс істеуін көрсетеді.

Әдебиеттер тізімі

1. Разработка технологии котлет и тефтелей с использованием национального мясного сырья / Б.Б. Кабулов и др. // Сборник материалов V Международной научно-технической конференции «Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство». – Воронеж: ВГУИТ, 16.11.2018. – С. 114-118.
2. Кабулов Б.Б. Влияние белкового обогатителя из кости на функционально-технологические свойства колбасного фарша и готовой продукции / Б.Б. Кабулов, А.К. Мустафаева, М.М. Ташыбаева // Материалы 21-ой Международной научно-практической конференции, посвященной памяти Василия Матвеевича Горбатова «Информационно-технологическое развитие пищевой промышленности – тенденции, стратегии, вызовы». – М.: ВНИИМП им. В.М. Горбатова, 6.12.2018. – С. 95-97.
3. Способ измельчения замороженного мясного сырья / М.М. Акимов и др. // Сборник материалов IX-ой Международной научно-технической конференции «Казахстан-холод 2019». – Алматы, 20-21.02.2019. – С. 87-89.
4. Анализ оборудования для измельчения мясокостного сырья / А.К. Мустафаева и др. // Сборник материалов XX международной научно-практической конференции «Современные проблемы техники и технологии пищевых производств». – Барнаул, АлтГТУ, 14.03.2019. – С. 244-246.
5. Пелеев А.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности / А.И. Пелеев. – М.: Пищпромиздат, 1963. – 685 с.
6. Чижикова Т.В. Машины для измельчения мяса и мясных продуктов / Т.В. Чижикова. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 302 с.
7. Комплексные экспериментальные исследования процесса измельчения мясного сырья. Техника и методика экспериментального исследования / М.М. Акимов и др. – Аналитический обзор. – Семипалатинск: КазгосИНТИ, 2001. – 36 с.
8. Ивашов В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности. Оборудование для уоя и первичной обработки. / В.И. Ивашов. – Учебники и учеб. пособия для студентов высших учебных заведений. – М.: Колос, 2001. – Ч. 1. – 552 с.
9. Соколова А.Я. Основы расчета и конструирования машин и автоматов пищевых производств / А.Я. Соколова. – М.: Машиностроение, 1969. – 637 с.
10. А.С. 1386298. СССР. Устройство для измельчения пищевых продуктов. / С.Г. Юрков и др. ; опубл. 08.12.88, Бюл. № 44. – 2 с.
11. Реология пищевых продуктов / М.Ж. Еркебаев и др. – Алматы, 2003.

References

1. Razrabotka tekhnologii kotlet i teftelei s ispol'zovaniem natsional'nogo myasnogo syr'ya / B.B. Kabulov i dr. // Sbornik materialov V Mezhdunarodnoi nauchno-tekhnicheskoi konferentsii «Innovatsionnye tekhnologii v pishchevoi promyshlennosti: nauka, obrazovanie i proizvodstvo». – Voronezh: VGUIT, 16.11.2018. – S. 114-118. (In Russian).
2. Kabulov B.B. Vliyanie belkovogo obogatitelya iz kosti na funktsional'no-tekhnologicheskie svoistva kolbasnogo farsha i gotovoi produktsii / B.B. Kabulov, A.K. Mustafaeva, M.M. Tashybaeva // Materialy 21-oi Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi pamyati Vasiliya Matveevicha Gorbatoва «Informatsionno-tekhnologicheskoe razvitie pishchevoi promyshlennosti – tendentsii, strategii, vyzovY». – M.: VNIIMP im. V.M. Gorbatoва, 6.12.2018. – S. 95-97. (In Russian).
3. Sposob izmel'cheniya zamorozhennogo myasnogo syr'ya / M.M. Akimov i dr. // Sbornik materialov IX-oi Mezhdunarodnoi nauchno-tekhnicheskoi konferentsii «Kazakhstan-kholod 2019». – Almaty, 20-21.02.2019. – S. 87-89. (In Russian).

4. Analiz oborudovaniya dlya izmel'cheniya myasokostnogo syr'ya / A.K. Mustafaeva i dr. // Sbornik materialov XX mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Sovremennye problemy tekhniki i tekhnologii pishchevykh proizvodstv». – Barnaul, AITGTU, 14.03.2019. – S. 244-246. (In Russian).
5. Peleev A.I. Tekhnologicheskoe oborudovanie predpriyatii myasnoi promyshlennosti / A.I. Peleev. – M.: Pishchpromizdat, 1963. – 685 s. (In Russian).
6. Chizhikova T.V. Mashiny dlya izmel'cheniya myasa i myasnykh produktov / T.V. Chizhikova. – M.: Legkaya i pishchevaya promyshlennost', 1982. – 302 s. (In Russian).
7. Kompleksnye ehksperimental'nye issledovaniya protsessa izmel'cheniya myasnogo syr'ya. Tekhnika i metodika ehksperimental'nogo issledovaniya / M.M. Akimov i dr. – Analiticheskii obzor. – Semipalatinsk: KazgoSINTI, 2001. – 36 s. (In Russian).
8. Ivashov V.I. Tekhnologicheskoe oborudovanie predpriyatii myasnoi promyshlennosti. Oborudovanie dlya uboya i pervichnoi obrabotki. / V.I. Ivashov. – Uchebniki i ucheb. posobiya dlya studentov vysshikh uchebnykh zavedenii. – M.: Kolos, 2001. – CH. 1. – 552 s. (In Russian).
9. Sokolova A.YA. Osnovy rascheta i konstruirovaniya mashin i avtomatov pishchevykh proizvodstv / A.YA. Sokolova. – M.: Mashinostroenie, 1969. – 637 s. (In Russian).
10. A.S. 1386298. SSSR. Ustroistvo dlya izmel'cheniya pishchevykh produktov. / S.G. Yurkov i dr. ; opubl. 08.12.88, Byul. № 44. – 2 s. (In Russian).
11. Reologiya pishchevykh produktov / M.ZH. Erkebaev i dr. – Almaty, 2003. (In Russian).

М.М. Ташыбаева^{1*}, А.К. Какимов¹, А.А. Майоров², Ә.С. Шенгельбаев¹, Ж.Д. Жұмашева¹

¹Шәкәрім университет,

071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А

²ФГБНУ Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий,

656910, Российская Федерация, г. Барнаул, ул. Советской Армии, 66

e-mail: marzhan06081990@gmail.com

МЯСОРУБОЧНЫЕ МАШИНЫ, ИСПОЛЗУЕМЫЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСА

Промышленные мясорубки скопировали свои конструкции с мясорубок, широко распространенных в местах бытового и общественного питания. Конечно, они являются началом технологической цепочки приготовления колбасы. Для повышения их производительности увеличивают геометрические размеры рабочих органов. Мясорубка – это основная машина для нарезки мяса. Его режущий механизм состоит из ножевых решеток и крестообразного ножа. Передняя поверхность лопасти этого ножа, расположенная перпендикулярно режущей кромке, радиально установлена на режущей поверхности. Шнековый питатель режущих механизмов и механизмов транспортера в конструкции современных отечественных и зарубежных мясорубок может вращаться от одного ведущего механизма или работать через отдельный привод. Мясорубка состоит из стоянки, кузова и рабочего цилиндра. Внутренняя поверхность рабочего цилиндра имеет поворотную стенку и внутри него устанавливается пальцевый шнек, ножевое устройство. В состав ножевого устройства входят вращающееся лезвие, неподвижная решетка, внутреннее и внешнее кольца. Кроме того, в отличие от других мясорубок из алюминия, при контакте с пищевыми продуктами его материал не окисляется. Такие мясорубки изготовлены из высокопрочного чугуна и покрыты пищевым оловом, что, несомненно, является его преимуществом по сравнению с другими, а также обеспечивает гигиеническую и экологическую безопасность жизни и здоровья человека, то есть олово при контакте с пищевыми продуктами остается прочным в процессе окисления.

Ключевые слова: мясорубка, производство мяса, шнек, сетка, ножи, скользящая резка, сырье.

М.М. Tashybaeva^{1*}, A.K. Kakimov¹, A.A. Mayorov², A.S. Shengelbaev¹, Zh.D. Zhumasheva¹

¹Shakarim University,

071412, Republic of Kazakhstan, Semey, Glinka st., 20 A

²Federal State Budget Scientific Institution Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnologies,

656910, Russian Federation, Barnaul, Sovetskoy Armii st., 66

e-mail: marzhan06081990@gmail.com

MEAT – CHOPPING MACHINES USED IN MEAT PRODUCTION

Industrial meat grinders have copied their designs from meat grinders widely used in domestic and public catering establishments. Of course, they are the beginning of the technological chain of sausage preparation. To increase their productivity, the geometric dimensions of the working organs are increased. Meat grinders are the main machine for slicing meat. Its cutting mechanism consists of knife grilles and a

cross-shaped knife. The front surface of the blade of this knife, located perpendicular to the cutting edge, is radially mounted on the cutting surface. The screw feeder of cutting mechanisms and conveyor mechanisms in the design of modern domestic and foreign meat grinders can rotate from a single drive mechanism or operate through a separate drive. The meat grinder consists of a parking lot, a body and a working cylinder. The inner surface of the working cylinder has a rotating wall and a finger screw and a knife device are installed inside it. The knife device consists of a rotating blade, a fixed grid, inner and outer rings. In addition, unlike other aluminum meat grinders, its material does not oxidize upon contact with food. Such meat grinders are made of high-strength cast iron and coated with food grade tin, which is undoubtedly its advantage over others, and also ensures the hygienic and environmental safety of human life and health, that is, tin remains durable during oxidation upon contact with food.

Key words: meat grinder, meat production, auger, mesh, knives, sliding cutting, raw materials.

Авторлар туралы мәліметтер

Маржан Мейрамбекқызы Ташыбаева* – «Технологиялық жабдықтар» кафедрасының PhD, оқытушысы; Шәкәрім университеті, Қазақстан; Семей; e-mail: marzhan06081990@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7408-5906>.

Айтбек Калиевич Какимов – техника ғылымдарының докторы, «Технологиялық жабдықтар» кафедрасының профессоры, Шәкәрім университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: bibi.53@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9607-1684>.

Александр Альбертович Майоров – техника ғылымдарының докторы, профессор, Федералды мемлекеттік бюджеттік ғылыми мекемесі «Федералды Алтай агроботехнология ғылыми орталығы» Сібір ірімшік жасау ғылыми-зерттеу институты» зертхана басшысы, бас ғылыми қызметкері, Ресей Федерациясы; e-mail: sibniis.altai@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1237-2907>.

Ә.С. Шенгельбаев – «Технологиялық машиналар мен жабдықтар» білім беру бағдарламасының 3 курс студенті, Шәкәрім университеті, Қазақстан, Семей.

Ж.Д. Жұмашева – «Тамақ инженериясы» білім беру бағдарламасының 1 курс студенті, Шәкәрім университеті, Қазақстан, Семей.

Сведения об авторах

Маржан Мейрамбекқызы Ташыбаева* – PhD, преподаватель кафедры «Технологическое оборудование», Шәкәрім университет, Казахстан; e-mail: marzhan06081990@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7408-5906>.

Айтбек Калиевич Какимов – доктор технических наук, профессор кафедры «Технологическое оборудование», Шәкәрім университет, Республика Казахстан; e-mail: bibi.53@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9607-1684>.

Александр Альбертович Майоров – доктор технических наук, профессор, руководитель лаборатории, главный научный сотрудник Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный Алтайский научный центр агроботехнологий» Сибирский научно-исследовательский институт сыроделия», Российская Федерация; e-mail: sibniis.altai@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1237-2907>.

А.С. Шенгельбаев – студент 3 курса образовательной программы «Технологические машины и оборудование», Шәкәрім университет, Казахстан, Семей.

Ж.Д. Жумашева – студент 1 курса образовательной программы «Пищевая инженерия», Шәкәрім университет, Казахстан, Семей.

Information about the authors

Marzhan Tashybayeva* – PhD, lecturer at the Department of «Technological equipment», Shakarim University, Kazakhstan, Semey; e-mail: marzhan06081990@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7408-5906>.

Aitbek Kakimov – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Technological Equipment, Shakarim University, Republic of Kazakhstan; e-mail: bibi.53@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9607-1684>.

Alexander Mayorov – Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of Laboratory, Chief Researcher Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnology Siberian Scientific Research Institute of Cheese Production, Russian Federation; e-mail: sibniis.altai@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1237-2907>.

A.S. Shengelbaev – 3rd year student of the educational program «Technological machines and equipment», Shakarima University, Kazakhstan, Semey.

Zh.D. Zhumasheva – 1st year student of the educational program «Food Engineering», Shakarima University, Kazakhstan, Semey.

Редакцияға енуі 16.05.2025

Өңдеуден кейін түсуі 02.06.2025

Жариялауға қабылданды 03.06.2025