

## **БАКИЕВА АНАРА БАГЛАНОВНА**

### **ТАҒАМДЫҚ ШИКІЗАТТЫ ҰСАҚТАУ РЕЖИМДЕРІН ЖЕТІЛДІРУ МАҚСАТЫНДА ЕТТАРТҚЫШТЫҢ КЕСУ МЕХАНИЗМІНІҢ ҚҰРЫЛМАСЫН ЖАСАУ**

Бакиева Анара Баглановнаның 6D072400 - «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін диссертациялық жұмысына

#### **АҢДАТПА**

**Жұмыстың маңыздылығы.** Қазақстан Республикасы тұңғыш президентінің Қазақстан халқына жолдауында: «Негізгі міндет – еңбек өнімділігін және қайта өңделген ауыл шаруашылығы өнімінің экспортын 2022 жылға қарай 2,5 есе көбейту. Мемлекеттік қолдаудың барлық шараларын елімізге заманауи агротехнологияларды ауқымды түрде тартуға бағыттау қажет. Біз икемді әрі ыңғайлы стандарттарды енгізу және ауыл шаруашылығы саласындағы беделді шетелдік мамандарды – «ақылды адамдарды» тарту арқылы саланы басқарудың үздік тәжірибесін пайдалануымыз керек».

«Технологиялық процестерді қарқындату ет саласындағы технологиялық прогрестің негізгі бағыттарының бірі болып табылады. Шығарылатын ет өнімдері көлемінің айтарлықтай ұлғаюымен қатар ет саласының алдында шикізатты неғұрлым толық және ұтымды пайдалану кезінде шығарылатын өнімнің сапасы мен ассортиментін жақсарту міндеті тұр».

Шұжық өнімдері мен жартылай фабрикаттарды өндіру кезінде кесу процестері кеңінен қолданылады, олар шикізат пен дайын өнімнің сапасына елеулі әсер етеді.

Етті ұсақтауға арналған технологиялық жабдықтың негізгі түрлерінің бірі еттартқыштар болып табылады. Ет шикізатын ұсақтау процесінің кинетикасы тасымалдау және кесу механизмдерінің элементтері арасындағы кеңістіктерде болатын процестердің өзгеру күрделілігіне байланысты әртүрлі болады. Ұсақтау процесін жетілдіру өңделетін шикізаттың құрылымдық-механикалық сипаттамаларының өзгерістерін және процестердің технологиялық параметрлерін зерттеуге негізделеді.

Осы диссертациялық жұмысты орындау барысында ұсақтау теориясына және ет шикізатын ұсақтау режимдерін оңтайландыру мәселелеріне ерекше көңіл бөлінген. Бұл мәселені зерттеу көптеген ғалымдар мен зерттеушілердің еңбектерінде негізделген.

Бұл жұмыста мәселелерді шешудің теориялық негізі академик Ребиндер П. А. профессорлар: А.И. Пелеев, В.И. Ивашов, А.В. Горбатов, Кафаров В.В. Рогов И.А. және т.б. іргелі еңбектеріне негізделеді. Сонымен қатар, осы зерттеудің ғылыми-әдістемелік негізі ретінде тамақ массаларын ұсақтау және реология, тамақ өндірісінің технологиясы және тағамдық машинажасау

саласындағы В.Д. Косой, А.К. Ю.А. Мачихин, С.А. Мачихин, А.А. Оспанов, И.А. Т.В. Чижикова, М.Б. Смирнов, С.Н. Туменов А.К. Какимов сияқты және т.б. ғалымдардың негізгі еңбектері қолданылған.

Диссертациялық жұмыстың **мақсаты** - кесу процесі мен ет шикізатын ұсақтау режимдерін теориялық және эксперименттік зерттеу негізінде еттартқыштың кесу механизмінің құрылмасын жетілдіру.

Қойылған мақсатқа сәйкес жұмыста келесі **міндеттер** анықталды:

1. ет шикізатын ұсақтау процесіне, ет шикізатын ұсақтауға арналған қолданыстағы еттартқыштың кесу механизміне талдау жасап, соның негізінде еттартқыштың кесу құрылғысының (тордың) жаңа құрылымын ұсынуға болады;
2. ет шикізатының тиісті реологиялық моделін ұсыну және кесу механизмінің болжамды құрылмасын теориялық негіздеуді жүзеге асыру;
3. ұсақтау жағдайындағы объектінің заңдылықтарын зерттеу және оның математикалық моделін сипаттау;
4. кесу механизмінің ұтымды құрылымдық параметрлерін анықтау үшін эксперименттік зерттеулер жүргізу;
5. Хаген-Пуазейл теңдеуі негізінде ет шикізатын механикалық өңдеу процесінің операторлық схемасы негізінде тордың өткізу қабілетін анықтай отырып, еттартқыштың технологиялық есебінің инженерлік әдістемесін жасау;
6. техникалық құжаттаманы әзірлеу, ет шикізатын ұсақтауға арналған кескіш механизм - тордың құрылмасын дайындау және сынақтан өткізу.

**Зерттеу нысандары.** ет шикізатын ұсақтауға арналған қондырғының кесу механизмі - тор, ет шикізаты (сиыр еті, қой еті, жылқы еті, шошқа еті және тауық еті).

**Зерттеу түрлері.**

1. ет шикізатының химиялық құрамы;
2. ет фаршының сумен байланыстыру қабілетінің өзгеруі;
3. ет фаршының ығысуының шекті кернеуінің өзгеруі;
4. ет фаршының гранулометриялық құрамының өзгеруі;
5. эксперименттік қондырғының өнімділігін өзгерту;
6. эксперименттік қондырғының қуатын өзгерту.

**Ғылыми жаңалық:**

- етті ұсақтау процесінің параметрлерін сипаттайтын және оның режимін басқаруға мүмкіндік беретін математикалық сипаттамасы беріліп, аналитикалық өрнектер алынды;
- ет шикізатының кесу механизмімен өзара әрекеттесу күштерін зерттеу негізінде математикалық модельдің барабарлығы тексерілді;
- пышақ торының өткізу қабілетін есептеудің инженерлік әдістемесі жасалып, осы өткізу қабілетін сипаттайтын геометриялық коэффициент ұсынылды;
- ет шикізатын механикалық өңдеу процесінің операторлық сұлбасы әзірленді.

### **Қорғауға ұсынылатын жұмыстың ғылыми нәтижелері:**

- кесу құрылғысының (тордың) жаңа құрылмасы;
- ұсынылған құрылымның кесу механизмімен ет шикізатын ұсақтау процесін аналитикалық және эксперименттік зерттеу нәтижелері;
- жартылай ет фабрикаттарын өндірудің операторлық сұлбасы және еттартқыштың технологиялық есебінің инженерлік әдістемесі.

**Жұмыстың ғылыми және практикалық маңызы.** Хаген-Пуазейл теңдеуіне негізделген тордың өткізу қабілетін анықтаумен толықтырылған еттартқыштың технологиялық есебінің инженерлік әдістемесі жасалды. Зертханалық және өндірістік жағдайларда жүргізілген зерттеулер кешенінің негізінде ет шикізатын ұсақтау үшін еттартқыштың кесу механизмін қолданудың орындылығы көрсетілген. Нәтижелер негізінде техникалық құжаттама әзірленді, оның жаңалығы ҚР №2484 пайдалы моделіне патентпен расталды және «Альтеев» ЖК мен «Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Семей филиалында ұсынылатын тор құрылмасының үлгісі әзірленіп, енгізілді.

**Автордың жеке қосқан үлесі.** Хаген-Пуазейл теңдеуіне негізделген тордың өткізу қабілетін анықтаумен толықтырылған еттартқыштың технологиялық есебінің инженерлік әдістемесін әзірлеу және еттартқыштың кескіш құрылғысының (торының) құрылмасын әзірлеу.

**Жұмыстың мақұлдануы, апробациясы:** Диссертациялық жұмыстың негізгі нәтижелері әртүрлі деңгейдегі ғылыми-тәжірибелік конференцияларға шығарылып талқыланды: «Технологии производства пищевых продуктов питания и экспертиза товаров», Курск, 06.04.2017; «Техника и технологии: пути инновационного развития», Курск, 29-30.06.2017; «Актуальные вопросы устойчивых, потребитель-ориентированных технологий пищевой и перерабатывающей промышленности АПК», Москва, 7-8.12.2017; «Актуальные проблемы производства продуктов питания: состояния и перспективы развития», посвященной 75-летию член-корреспондента КазАСХН, доктора технических наук, профессора Е.Т. Тулеуова, Семей, 24.11.2017; «Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство», Воронеж, 16.11.2018; «Информационно-технологическое развитие пищевой промышленности – тенденции, стратегии, вызовы», Москва, 6.12.2018; «Казахстан-холод 2019», Алматы, 20-21.02.2019; «Анализ оборудования для измельчения мясокостного сырья», Барнаул, АлтГТУ, 14.03.2019; «Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции». - Краснодар, 8-19.04.2019.

**Жарияланымдар.** Диссертация тақырыбы бойынша 19 ғылыми жұмыс жарыққа шықты. Оның ішінде: Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Білім және ғылым саласындағы сапаны қамтамасыз ету

комитеті ұсынған журналдарда 2 мақала, Web of Science және Scopus базасына кіретін, импакт-факторы нөлден жоғары шетелдік журналдарда 3 мақала, 1 монография, 1 аналитикалық шолу жарық көрді және 2 Қазақстан Республикасының пайдалы модельге патент алуға берілген оң қорытындысы бар.

**Диссертацияның құрылымы мен көлемі.** Диссертациялық жұмыс кіріспеден, ғылыми-техникалық және патенттік әдебиеттерге шолудан, тәжірибелік зерттеулер әдістерінен, алынған нәтижелерді талдаудан, қортындыдан, 27 шетелдік және 9 қосымшадан тұратын 100 пайдаланылған дереккөздер тізімінен, тұрады. Жұмыс компьютерлік мәтінде 96 беттен, 54 суреттен, 6 кестеден, 9 қосымшадан тұрады.

### **Қойылған міндеттердің шешімдерінің толықтығын бағалау.**

Диссертациялық жұмыстың қорытындысы бойынша мақсаттар мен міндеттерге қол жеткізілді деп санауға болады:

1. Ет шикізатын ұсақтау процесін және осы процесті жүзеге асыратын машиналардың құрылмасын талдау осы процесті жетілдіруге арналған резервтері бар кескіш құрылғыны - ауыспалы диаметрлі торларды жасау арқылы анықтауға мүмкіндік берді.

2. Әзірленген реологиялық механикалық модель және реологиялық теңдеу ет фаршын ұсақтау кезінде ет фаршының беріктілігінің жоғалуын көрсететін элементі бар моделмен сипаттайды. Ұсақтау кезінде қысым пышақ арқылы беріледі, ол максималды кесу кернеуінен асатын кернеуде ұсақталады.

3. Ұсақтау жағдайындағы объектінің заңдылықтарына зерттеу жүргізілді және оның математикалық моделі сипатталды.

4. Алынған эксперименттік мәліметтер бойынша ет шикізатын ұсақтау процесін, яғни перифериядан орталыққа дейін ұлғайтылған, тесіктері ауыспалы диаметрлі тор арқылы кесу механизмін қарқындату арқылы жетілдіруге болатындығын растайды.

5. Хаген-Пуазейл теңдеуіне негізделген тордың өткізу қабілетін анықтаумен толықтырылған ет тартқыштың технологиялық есебінің инженерлік әдістемесі жасалып, ет шикізатын механикалық өңдеу процесінің операторлық сұлбасы жетілдірілген.

6. Техникалық құжаттама жасалды, тордың жаңа құрылмасы ҚР №2484 пайдалы моделіне патентпен расталды және «Альтеев» ЖК мен «Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Семей филиалында ұсынылатын тор құрылмасының үлгісі әзірленіп, енгізілді.