

Қазақстан Республикасы Ғылым және
жоғары білім министрлігі
«Семей қаласының Шәкәрім
атындағы университеті» КеАҚ
ХАТТАМА
№ 2/1 «27» қыркүйек 2024 ж.
Семей қ.

Министерство науки и высшего
образования Республики Казахстан
НАО «Университет имени Шакарима
города Семей»
ПРОТОКОЛ
№ 2/1 от «27» сентября 2024 г.
г. Семей

**«Технологиялық жабдықтар» кафедрасының кеңейтілген мәжілісінің
хаттамасынан көшірме**

Төраға: кафедра меңгерушісі, т.ғ.к., қауымд. профессор Г.Б. Абдилова
Хатшы: Г.К. Тулеубекова

ҚАТЫСҚАНДАР: кафедра мүшелері – т.ғ.д., профессор А.К. Какимов;
т.ғ.к., қауымд. профессор А.Е. Еренғалиев; т.ғ.к., қауымд. профессор Б.Б.
Кабулов; т.ғ.к., аға оқытушы Н.К. Ибрагимов; PhD, оқытушы А.М. Муратбаев;
оқытушы Н.О. Тусипов.

ШАҚЫРЫЛҒАНДАР: т.ғ.к., қауымд. профессор Ж.Х. Какимова; т.ғ.к.,
қауымд. профессор Г.О. Мирашева; т.ғ.к., доцент О.А. Степанова; т.ғ.к. М.В.
Ермоленко; б.ғ.к., қауымд. профессор Ж.С. Касимова; PhD, қауымд. профессор
А.Б. Касымов; т.ғ.к., қауымд. профессор А.Д. Золотов; т.ғ.к. Р.С. Бекбаева; PhD,
аға оқытушы Б.А. Идырышев; PhD, аға оқытушы Е.Я. Шаяхметов; PhD, аға
оқытушы Г.А. Жумадилова; PhD, аға оқытушы А.Б. Бакиева.

КҮН ТӘРТІБІ:

М.М. Ташыбаеваны «8D07101 - Технологиялық машиналар мен
жабдықтар» мамандығы бойынша (PhD) философия докторы дәрежесін алу
үшін дайындалған «Тамақ өнімдерін капсулалауға арналған қондырғыны
жетілдіру» тақырыбындағы диссертациялық жұмысын тыңдау.

ТЫҢДАЛДЫ:

Г.Б. Абдилова:

Кафедраның кеңейтілген мәжілісіне М.М. Ташыбаеваның «8D07101 –
Технологиялық машиналар мен жабдықтар» мамандығы бойынша (PhD)
философия докторы дәрежесін алу үшін дайындалған «Тамақ өнімдерін
капсулалауға арналған қондырғыны жетілдіру» тақырыбындағы
диссертациялық жұмысын тыңдау туралы өтініш түсті.

Ғылыми кеңесші: «Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» КеАҚ,
т.ғ.д., профессор А.К. Какимов.

Шетелдік ғылыми кеңесші: Федералдық Алтай агроботехнологиялық ғылыми
орталығы, т.ғ.д., профессор А.А. Майоров, Ресей Федерациясы, Барнаул
қаласы.

Пікір берушілер:

«Жасанды интеллект және құрылыс жоғары мектебі», IT технология кафедрасының меңгерушісі, т.ғ.к. Р.С. Бекбаева.

«Жасанды интеллект және құрылыс жоғары мектебі», IT технология кафедрасының қауымд. профессоры, т.ғ.к. А.Д. Золотов.

Семей қаласының Шәкәрім атындағы университетінің 28 қаңтар 2022 жылғы №8-у бұйрығына сәйкес М.М. Ташыбаеваның диссертациялық жұмысы «Тамақ өнімдерін капсулалауға арналған қондырғыны жетілдіру» тақырыбында бекітілді. Ғылыми кеңесшілер ретінде т.ғ.д., профессор А.К. Какимов, шетелдік ғылыми кеңесшісі: т.ғ.д., профессор А.А. Майоров тағайындалды.

М.М. Ташыбаеваның диссертациялық жұмысы қазіргі таңдағы өндірісті дамытудың қажеттіліктерін ескере отырып, капсулалауға арналған қондырғыны ортадан тепкіш форсунка арқылы жетілдіру мен теориялық және тәжірибелік жолдары қарастырылған.

Диссертациялық жұмыстың мазмұнымен таныстыру үшін сөз докторант М.М. Ташыбаеваға берілді.

Докторант өзінің баяндамасында диссертациялық жұмысының мазмұнын, жүргізілген зерттеулердің мақсатқа сай келетіндігін, жұмыстың ғылыми жаңалығын, іс-жүзіндегі маңызын атап өтіп, негізгі нәтижелері мен қорытындыларына тоқталды. Мәжіліс отырысына қатысушыларға диссертациялық жұмыс және иллюстрациялық слайд ұсынылды. Иллюстрациялық материал 34 слайдта көрсетілді.

Докторант М.М. Ташыбаева диссертациялық жұмысын тыңдау барысында төмендегідей сұрақтар қойылды:

Ж.С. Касимова, б.ғ.к., қауымд. профессор:

Гель түзетін қоспаның тұтқырлығын қалай анықтадыңыз?

Докторант:

Гель түзуші қоспаның тұтқырлығының ерітіндінің температурасына және вискозиметрдің роторлы жылдамдығына тәуелділігінің графиктері құрылды. Натрий альгинатының (0,5%, 0,8%, 1%) дұрыс пайызын табу үшін ерітіндінің әртүрлі қатынасы зерттелді. Брукфильд вискозиметріндегі тұтқырлықты анықтау кезінде тұрақты режим ротордың $0,333 \text{ c}^{-1}$ және $0,833 \text{ c}^{-1}$ дейін айналу жиілігінен кейін шығады. Температураның төмендеуімен тұтқырлық айтарлықтай артады, ал концентрация жоғарлаған сайын, гель түзетін қоспаның тұтқырлығы жоғарлайды. 40 C° және 50 C° температурада тұтқырлық мөлшері ротордың айналу жиілігі үшін шамалы өзгертінін көруге болады, бірақ пробиотикалық микроорганизмдердің жойылуын болдырмау үшін 50 C° жоғары температураны қолданған жөн емес. Осының бәріне сүйене отырып, ерітіндіні пайдаланудың ең қолайлы температурасы 40 C° деп анықталды.

А.Б. Касимов, PhD, қауымд. профессор:

Сіздің диссертациялық жұмысыңыздың басқа жұмыстарға қарағанда ерекшелігі мен жаңалығы неде?

Докторант:

Диссертациялық жұмыстың мақсаты тамақ өнімдерін капсулалауға арналған қондырғыны жетілдіріп, ортадан тепкіш форсунка арқылы шашырату әдісімен капсулалар алу. Қазіргі уақытта пробиотиктер адамның иммунитетін арттыру және сақтау үшін кеңінен қолданылады, өйткені олар адам микрофлорасына пайдалы әсер етеді. Пробиотиктер асқорытуды жақсартады, жұқпалы ауруларға төзімділікті арттырады және жедел ішек инфекцияларында емдік әсер көрсетеді. Ашытылған сүт бактериялары, оның ішінде пробиотиктердің қажетті пайдалы қасиеттерін сақтау үшін оларды ішекте еритін капсулаларға салу керек. Пробиотиктерді капсулаға салу оларды асқазанның қышқыл ортасынан қорғауға мүмкіндік береді, осылайша функционалдық өнімдердің жаңа технологияларына жол ашады. Диссертациялық жұмыстың жаңалығы гель түзетін қоспа қондырғының жұмыс органдарымен өзара әрекеттесуінің реологиялық және математикалық моделі әзірленді, қондырғының құрылымдық параметрлеріне байланысты техникалық сипаттамалары зерделеніп және жұмыс режимдері таңдалды, тамақ өнімдерін капсулалауға арналған қондырғының жұмыс органдарын есептеудің инженерлік есептеу әдістемесі әзірленді, алынған капсулалардың тұрақты құрылымдық - механикалық сипаттамалары мен технологиялық параметрлерін алуға мүмкіндік беретін ұсынылған ортадан тепкіш форсунка пайдалану кезінде капсулаларды алудың ұтымды технологиялық режимдері анықталды.

А.Е. Еренғалиев, т.ғ.к., қауымд. профессор:

Пробиотиктерді гель түзетін қоспаның сулы ерітіндісіне капсулалау процесі қалай дайындалады?

Докторант:

Гель түзетін қоспаның сулы ерітіндісі ретінде натрий альгинаты қолданылды. Ерітінді келесідей алынды: натрий альгинаты 1% концентрациясы дайындалды. Натрий альгинатының сулы ерітіндісі бар өлшенген стакан, қыздырылған электромагниттік араластырғышқа қойылады және ерітінді толық ерігенше араластырылады. Қыздыру температурасы 60 °С, құрайды, өйткені 60°С - тан төмен температурада натрий альгинаты нашар ериді, ал 60 °С - тан жоғары температурада натрий альгинаты жинала бастайды. Натрий альгинаты ерігеннен кейін қоспасы 40°С температураға дейін салқындатылды. Алынған қоспаға *Propionibacterium freudenreichii* пропион қышқылы бактерияларының штаммы қосылды. Қалыптау қоспасы ретінде кальций хлоридінің 2% ерітіндісі дайындалады. Ол үшін 98 мл тазартылған су алынып, 2 грамм кальций хлориді қосылады. Кальций хлориді ерігеннен кейін қалып түзетін қоспа дайын болады. Ортадан тепкіш форсункадан тамшылар шашырайды, кальций хлориді ерітіндісіне толығымен батырылады, ал натрий альгинаты кальций хлоридімен әрекеттесіп, кальций альгинатынан тұратын капсула түзеді.

Ж.Х. Какимова, т.ғ.к., қауымд. профессор:

Сіздің ұсынып отырған қондырғыңыздың өнімділігі қалай анықталды?

Докторант: Тісті сорғының төмен айналу жиілігінде форсунка диаметрлері $0,7 \times 10^{-3}$ м, $1,0 \times 10^{-3}$ м, $1,2 \times 10^{-3}$ м өнімділігі төмен екенін көруге

болады, себебі Ньютондық емес сұйықтық болып табылады және төмен жылдамдықта гель түзетін қоспа жоғары тұтқырлыққа ие, нәтижесінде диаметрі үлкен форсунканың өткізу қабілеті жоғары болады. Тісті сорғының жоғары айналу жиілігінде гель түзетін қоспаның тұтқырлығы төмендейді, форсунка диаметрлері $0,7 \times 10^{-3}$ м, $1,0 \times 10^{-3}$ м, $1,2 \times 10^{-3}$ м өткізу қабілеті өнімділігі артады.

А.Б. Бакиева, PhD, аға оқытушы:

Гель түзетін қоспаның сулы ерітіндісінің пайыздық қатынасы капсула пішіндері мен өлшемдеріне әсері қандай болды? Қай форсунканы оңтайлы деп таптыңыз?

Докторант:

Әртүрлі диаметрлі ортадан тепкіш форсунка 3 үлгісі алынды: 1 үлгі $d=0,7 \times 10^{-3}$ м, 2 үлгі $d=1,0 \times 10^{-3}$ м, 3 үлгі $d=1,2 \times 10^{-3}$ м. Таңдалған капсулалау материалды негіздеу үшін 0,5%, 0,8%, 1% концентрациядағы натрий альгинаты таңдалды. 3 үлгі форсункадағы тесік диаметрі $d=1,2 \times 10^{-3}$ м эксперимент жасау кезінде капсулалардың 0,5%, 0,8% натрий альгинат концентрациясында алынған микрокапсулалар пішіні дұрыс және құрылымы біркелкі, жұмсақ консистенциясы бар, физикалық әсер ету кезінде оңай бұзылады, орташа диаметрі 1,1 мм, 1,3 мм болды. 1% натрий альгинат концентрациясында тұтқырлығы жоғары болуына байланысты алынған капсулалар дөңгелек пішінді және біркелкі, жұмсақ, физикалық әсер ету кезінде тұрақты, орташа диаметрі $1,4 \times 10^{-3}$ м болып шықты. Капсулаларға талдау жүргізе отырып, полимерге арналған материал 1% натрий альгинат қабылданды, өйткені алынған капсулалар қойылатын талаптарға сәйкес келеді, ал ортадан тепкіш форсунка диаметрі $d=1,2 \times 10^{-3}$ м оңтайлы болды.

Е.Я. Шаяхметов, PhD, аға оқытушы

Не себептен капсулалауға арналған қондырғыны жетілдіру үшін тісті сорғы мен ортадан тепкіш форсунканы таңдап алдыңыз, қондырғы қалай жұмыс істейді?

Докторант:

Әзірленген қондырғыны жетілдіруде тамшылату әдісімен капсулалауға арналған қондырғыдағы перистальтикалық сорғы, перистальтикалық сорғы жетегінің қозғалтқышы, фильераны ауыстырдық. Ауыстырылған бөлшектер орнына тісті сорғы, шашыратуға арналған ортадан тепкіш форсункалар әртүрлі диаметрлі ($d= 0,7$ мм, 1 мм, 1,2 мм) қолданылды. Бір фазалы қатты күйдегі реле, тұрақты кернеуді төмендететін тұрақтандырғыш, қуат көзі, айнымалы сым резисторлары қойылған. Қондырғы келесідей үлгі бойынша жұмыс істейді: 40°C температураға дейін қыздырылған гель түзетін қоспаның сулы ерітіндісі, жұмыс қоспасына арналған контейнерге құйылады. Ерітіндіге арналған контейнерге 0-ден 5°C -қа дейінгі температураға дейін салқындатылған кальций хлоридінің 2 % ерітіндісі болып табылатын форма түзетін сұйықтық құйылады. Ауыстырып - қосқыш клапан құбырлар жүйесіне гель түзетін қоспаның сулы ерітіндісі түсетін етіп бұрылады. Гель түзетін қоспаның сулы ерітіндісі тісті сорғы арқылы сұйықтықты шашыратуда орын алатын ортадан тепкіш

форсункаға жіберіледі. Жұмыс ыдысындағы ерітінді ортадан тепкіш форсунка тесік арқылы шашырату әдісімен (CaCl_2) салқындатылған ерітіндісі бар контейнерге түседі. Гель түзетін қоспаның сулы ерітіндісін өндіргеннен кейін қондырғы өшіріледі және қалыптаушы сұйықтықтан алынған капсулалар сүзіледі және тазартылған суда жуылады.

Б.А. Идырышев, PhD, аға оқытушы:

Қондырғыда тісті сорғы айналу жиілігінің қайсысы оңтайлы болды?

Докторант: Тісті сорғының $47,6 \text{ c}^{-1}$ айналу жиілігінде алынатын капсулалар санының жоғары екенін көруге болады, себебі гель түзетін қоспаның тұтқырлығының азаюымен алынатын капсулалардың саны артатынын көруге болады. Мұны тұтқырлықтың төмендеуі кезінде гель түзетін қоспаның тығыздығы және тиісінше уақыт бірлігінде ортадан тепкіш форсунка тесігі $1,2 \times 10^{-3} \text{ м}$ арқылы өтетін сұйықтықтың көлемі артуымен түсіндіруге болады.

Г.А. Жумадилова, PhD, аға оқытушы:

Жетілдірілген капсулалауға арналған қондырғы өнертабысқа өтінім берілді ме?

Докторант:

Капсулаланған өнімдерді өндіруге арналған қондырғы 03.05.2024 ж. №9093 ҚР пайдалы модель патенті негізінде расталды.

А.М. Муратбаев, PhD, оқытушы:

Гель тәрізді шикізат үшін Бюргерс механикалық моделін не себепті алдыңыз?

Докторант: Гель тәрізді шикізат тісті сорғыны және қысымды айдауды қолдана отырып, лезде серпімді деформацияны (G) және одан әрі аққыштық шегінен асатын кернеуде (θt), баяу тұтқыр пластикалық (η) деформацияны сезінеді. Қысым мен сыналған деформациялардың әсерінен гель тәрізді шикізат форсунка арқылы шашырайды, содан кейін капсулалар түзіледі. Берілген реологиялық дене моделі – Бюргерс моделі, яғни Максвеллдің тұтқыр - серпімді босаңсытатын денесінің және гель тәрізді ортаға арналған тұтқыр - серпімді Кельвин - Фойгт денесінің дәйекті механикалық моделі. Алынған модель жеткілікті дәлдікпен эксперименттік қондырғы үшін форсункадан гель тәрізді сұйықтықтың шашырауы процесін сипаттайды.

Г.О. Миращева, т.ғ.к., қауымд. профессор:

Математикалық модельдің адекваттығын қалай анықтадыңыз?

Докторант: Қондырғының жұмыс органдарымен шикізаттың өзара әрекеттесу күштерін зерделеу негізінде, жүргізілген талдамалық зерттеулермен эксперимент нәтижелерінің сәйкестігін бағалау мақсатында, капсулаларды алу процесін кешенді эксперименттік зерттеулер алынған талдамалық деректер шеңберінде жүргізіледі. Әр тәжірибеде алынған гель түзетін қоспаның тұтқырлығының орташа мәні анықталады. Содан кейін алынған мәліметтер

бойынша қалдық дисперсия есептеледі. MathCad математикалық процессорында есептеулер нәтижесінде алынған Фишер критерийінің есептік мәні мынаны құрайды: $F_i = 0,343$ бұл кестеге қарағанда едәуір аз $F_{таб} = 1,02$ еркіндік дәрежелерінің саны үшін $f_1 = 3$, $f_2 = 4$ және маңыздылық деңгейі $\alpha = 0,1$.

Б.Б. Кабулов, т.ғ.к., қауымд. профессор:

Жылдық экономикалық тиімділікті қалай анықтадыңыз?

Докторант:

Өзірленген капсулалауға арналған кондырғымен салыстырғанда, жүргізілген есептеулер нәтижесінде капсула өндіру бойынша жетілдірілген кондырғының ақтау мерзімі 0,16 жылды, ұсынылған капсулалау технологиясын қолданудан алынатын жылдық экономикалық тиімділігі 1993934 теңгені құрайды.

РЕЦЕНЗЕНТТЕР ПІКІРІ:

А.Д. Золотов, т.ғ.к., қауымд. профессор - Вместе с тем на основании материала, изложенного в докторской диссертации Ташыбаевой М.М., возникают следующие вопросы:

1. При распылении рабочей смеси через центробежную форсунку дробление пелены на мелкие капли в непосредственной близости от среза сопла, исходя из теории простейшей центробежной форсунки разработанной Г.Н. Абрамовичем, должно привести к получению капель значительно меньшего диаметра, чем диаметр выходного сопла форсунки. Однако автор указывает размер капул от 1,1 до 1,4 мм при диаметре сопла форсунки в 1,2 мм.

2. При проведении экспериментов небыло раскрыто влияние всех остальных геометрических характеристик используемых форсунок, а не только диаметра сопла, на размеры получаемых капсул.

3. Рисунки 40, 41, 42, 43 - зависимость вязкости гелеобразующей смеси от температуры раствора при различных частотах вращения ротора вискозиметра на экспериментальной установке для получения капсул при разных соотношениях альгината натрия являются однотипными. Можно было объединить в 1 график для лучшей наглядности;

4. Все химические вещества, включая хлорид кальция, должно быть подробно описаны, включая номер партии, компания, город, штат, страну, особенно для альгината натрия, должны быть подробно описаны его физико-химические свойства;

5. В выборе модели реологического тела гелеобразующей смеси, можно было ограничиться одной моделью Максвелла, которая вполне описывает поведение течения жидкости;

6. В рецензируемой работе допущены незначительные грамматические и технические ошибки.

Данные замечания не влияют на общее положительное впечатление от диссертационной работы, основные результаты которой представляются значимыми и весомыми.

Таким образом считаю, что докторант Ташыбаева М.М. безусловно заслуживает присуждения ей ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 8D07101 – «Технологические машины и оборудование»

Р.С. Бекбаева, т.ғ.к. - Диссертациялық жұмысқа келесідей ескертулер мен ұсыныстар бар:

1. Тамшылау әдісімен капсулалауға арналған қондырғы, 1.4 бөлімде көрсетілген, нәліктен бұл қондырғы сипаттамасы әдеби шолуда келтірілген.

2. Алынған нәтижелерге 4.1- бөлімде толық талдау жоқ. Натрий альгинаты концентрациясының температураға тәуелділігі қандай, ротордың айналу жылдамдығы қалай әсер етеді.

3. 4.2 - бөлімде алынған нәтижелері анық айтылмаған, капсулаларды алу үшін қандай форсунка (диаметр) үлгісі таңдалды?

4. 4.2 және 4.3 бөлімдерін біріктіру ұсынылады.

Аталған кемшіліктер диссертациялық жұмыстың негізгі теориялық және практикалық нәтижелеріне әсер етпейді және оның ғылыми құндылығын төмендетпейді.

Ташыбаева Маржан Мейрамбекқызының 8D07101 – «Технологиялық машиналар мен жабдықтар» мамандығына сәйкес «Тамақ өнімдерін капсулалауға арналған қондырғыны жетілдіру» тақырыбындағы диссертациялық жұмыс толық аяқталған ғылыми – зерттеу жұмысы болып табылады. Ташыбаева М.М. PhD дәрежесін алуға лайық деп есептеймін.

ПІКІР САЙЫСТА СӨЗ АЛҒАНДАР:

Ж.Х. Какимова, т.ғ.к., қауымд. профессор - Диссертациялық жұмыс ғылыми - теориялық тұрғыдан терең зерттелген. Жұмыстың ерекшелігі ретінде қазіргі заманғы компьютерлік бағдарламалар көмегімен жүргізілген тәжірибелерді айтуға болады.

Диссертациялық жұмысқа қойылған ескертулерді жойғаннан кейін, жұмысты «Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» КеАҚ «8D07101 – Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы бойынша докторлық диссертация қорғау кеңесінде қорғауға жіберілсін.

А.Е. Еренғалиев, т.ғ.к., қауымд. профессор - Диссертациялық жұмыс 8D07101 – «Технологиялық машиналар мен жабдықтар» мамандығына сәйкес рәсімделген. Ізденушінің алға қойған мақсаттары мен міндеттері терең зерттеулер негізінде орынды шешімін тапқан. Диссертациялық жұмыс диссертациялық кеңеске қорғауға жіберілсін.

Ж.С. Касимова, б.ғ.к., қауымд. профессор - Теориялық және тәжірибелік зерттеулердің нәтижелері диссертациялық жұмысқа кең түрде мазмұн береді. Сондықтан диссертациялық жұмыс диссертациялық кеңеске қорғауға ұсынылсын.

«Технологиялық жабдықтар» кафедрасының кеңейтілген мәжілісінің «Тамақ өнімдерін капсулалауға арналған қондырғыны жетілдіру» тақырыбындағы (PhD) философия докторы дәрежесін алу үшін дайындалған диссертациялық жұмысы жөніндегі

ҚОРЫТЫНДЫСЫ

1. Жұмыстың өзектілігі.

Биологиялық белсенді заттарды, оның ішінде пробиотиктерді капсулалау процесінде ішектегі пайдалы микроорганизмдердің өміршеңдігі мен белсенділігін сақтау өте маңызды. Қажетті ортада еритін, емдік әсерін сақтайтын және сонымен қатар тұтынушының талаптарына сәйкес келетін пайдалану ыңғайлылығы, тиімділігі, қолайлы құны қасиеттері мен сипаттамалары бар жоғары сапалы капсулаларды алу мәселесі әлі күнге дейін ашық күйінде қалып отыр. Көптеген өңірлерде экологиялық ахуалдың нашарлауы, дұрыс тамақтанбау, тамақтанудың жеткіліксіздігін назарға ала отырып, капсулаланған функционалдық тамақ өнімдерін жасау жөніндегі бағыт өзекті болып табылады. Өзірленген капсулалауға арналған жабдықта, тамшылау әдісімен инжектор фильера көмегімен алынған капсулалар үлкен диаметрлі, өнімділігі аз болды. Жоғарыда айтылғандардың негізінде құрамында пробиотиктері бар капсулаларды алу процесін автоматтандыруға мүмкіндік беретін функционалды тамақ өнімдеріне салынатын капсулаларды алу үшін қондырғыны жетілдіру міндеті қойылды.

Жоғарыда аталған мәселелерді шешу үшін тамақ өнімдерін капсулалауға арналған қондырғыны жетілдіру керек. Мұндай мәселені шешудің оңтайлы жолы, тісті сорғымен ортадан тепкіш форсунканы қолдану арқылы капсулалауға арналған қондырғыны жетілдіру. Жүргізілген эксперименттер және сараптамалар, капсулалау процесінде тісті сорғы қысым беру арқылы, шашырату әдісімен ортадан тепкіш форсунканы қолдану арқылы қондырғыны жетілдіру оңтайлы екенін көрсетті.

2. Жұмыстың төмендегідей жаңа және шынайы ғылыми нәтижелері алынған.

Жұмыстың мақсатына байланысты әдеби сараптау негізінде, капсулалауға арналған қондырғыны жетілдірудің оңтайлы жолдары айқындалып, нысандарды зерттеудің әдістері ұйымдастырылды. Капсулалауға арналған қондырғыны тісті сорғы мен ортадан тепкіш форсунка арқылы жетілдіріліп, гель түзетін қоспа қондырғының жұмыс органдарымен өзара әрекеттесуінің математикалық модельдеу жүйесі мен реологиялық модельдеу, инженерлік есептеу әдістемесі сипаттамасы берілді. Капсулалауға арналған қондырғының құрылымдық параметрлеріне байланысты техникалық сипаттамалары зерделеніп, жұмыс режимдері таңдалды. Алынған капсулалардың тұрақты құрылымдық - механикалық сипаттамалары мен технологиялық параметрлерін алуға мүмкіндік беретін ұсынылған ортадан тепкіш форсунка пайдалану кезінде капсулаларды алудың ұтымды технологиялық режимдері анықталды.

3. Жұмыстың іс жүзіндегі құндылығы.

Диссертациялық жұмыстың негізгі нәтижелері халықаралық ғылыми-практикалық конференцияларда баяндалды. Капсуланған өнімдерді өндіруге арналған қондырғы 03.05.2024 ж. № 9093 ҚР пайдалы модель патенті негізінде расталды; Жетілдірілген капсулалауға арналған қондырғы «Федералдық Алтай агробиотехнологиялар ғылыми орталығы (Сібір сыр жасау ғылыми зерттеу

институты бөлімі)» ФМБҒМ, Барнаул қ. және «Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми – зерттеу институты» ЖШС Семей филиалында өндірістік сынақтан өтті. Жетілдірілген қондырғының тиімділігін көрсететін техника-экономикалық есебі жасалды.

4. Қорғауға ұсынылатын жұмыстың ғылыми мазмұны.

Нысандарды зерттеу әдістерін ұйымдастыру жүйесі мен капсулалауға арналған жетілдірілген қондырғы мен ортадан тепкіш форсункалар сұлбалары; гель түзетін қоспа қондырғының жұмыс органдарымен өзара әрекеттесуінің реологиялық және математикалық әзірленген моделдерін ұсыну; қондырғының құрылымдық параметрлеріне байланысты техникалық сипаттамалары және жұмыс режимдерінің нәтижелері; жетілдірілген капсулалауға арналған қондырғының жұмыс органдарын инженерлік есептеу әдістемесінің теңдеулері; капсулалауға арналған жетілдірілген қондырғының тиімділігін экономикалық тұрғыда сипаттау нәтижелері ұсынылды.

5. Жарияланымдар.

Диссертация тақырыбына сәйкес зерттеудің негізгі мазмұнын ашатын 15 жұмыс жарияланды, оның ішінде 2 мақала Scopus және Web of Science базасына кіретін журналда, 3 мақала ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті тізіміндегі журналдарда, 2 мақала Шәкәрім Университетінің Хабаршысында, 1 аналитикалық шолу, 6 мақала Халықаралық ғылыми-практикалық конференция жинақтарында жарияланды. ҚР пайдалы модельге 1 патент алынды.

ШЕШІЛДІ:

1. М.М. Ташыбаеваның «Тамақ өнімдерін капсулалауға арналған қондырғыны жетілдіру» тақырыбы бойынша дайындалған диссертациялық жұмысы 8D07101 – Технологиялық машиналар мен жабдықтар» мамандығына сәйкес келеді және пайдалануы маңызды қолданбалы мәселені шешуді қамтамасыз ететін жаңа ғылыми негізделген нәтижелері бар.

2. М.М. Ташыбаеваның «Тамақ өнімдерін капсулалауға арналған қондырғыны жетілдіру» тақырыбы бойынша дайындалған диссертациялық жұмысын «Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» КеАҚ «8D07101 – Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы бойынша докторлық диссертация кеңесіне қорғауға жіберілсін.

Шешім көпшілік дауыспен қабылданды.

Кафедра мәжілісінің төрағасы,
т.ғ.к., қауымд. профессор



Г.Б. Абдилова

Кафедра мәжілісінің хатшысы



Г.К. Тулеубекова