



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ

6B07201- «Қайта өңдеу өндірісінің технологиясы» мамандығы бойынша

АУЫЛ
«Тағам өңдеу кәсіпін қолдайтын машиналармен жабдықтар» пәнінен

КУРСТЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Қоюлы тұздың су қоспасының өндіретін машиналармен
аппараттары»

ШАРУАШЫЛЫҒЫ

МИНИСТРЛІГІ

Орындаған: ТПР-21 топ студенті

Мусина Наргиз Маратқызы

Тексерген: аға оқытушы Сапарова

Нургул Аскаровна

хан

Жәңгір

Орал-2021ж

атындағы

Батыс

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	3
ӘДЕБИЕТТЕРГЕ ШОЛУ	4
1. Қоюландырылған сүт өндірудің технологиялық процесі	
1.1. Қоюландырылған сүт өнімдерін өндірудің ағымдағы жағдайы	5
1.2. Қоюландырылған сүтке сұраныс динамикасы	8
1.3. Шикізат пен дайын өнімнің сипаттамасы	10
2. Технологиялық процестермен жабдықтардың сипаттамасы	
2.1. Қоюландырылған сүт өндірісінің ағынды-технологиялық желісінің өнімділігін есептеу	14
2.2. Гомогонизаторлар	16
2.3. Автоматты қаптау машинасы	19
3. Вакуумдық буландыру қондырғыларының құрылымын сипаттау және салыстырмалы бағалау	
3.1. Вакуум-булау қондырғысының технологиялық процесін есептеу	21
3.2. Қос-корпусты вакуум-булау қондырғысы	24
3.3. Үздіксіз жұмыс істейтін үш корпусты вакуум-булау қондырғысы	26
Қорытынды	29
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	30
ҚОСЫМША	



**Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық техникалық
Университеті**

« Тағам және қайта өңдеу өндірістерінің технологиясы» жоғары мектебі

Пән: «Тағам өнеркәсібіне арналған машиналар мен жабдықтар»

Мамандығы : 6В07201 - «Қайта өңдеу өндірісінің технологиясы»

Оқу түрі; күндізгі

Курс: 2

ТАПСЫРМА

Студент: Мусина Наргиз Маратқызы

Тақырыбы: “Қоюлатылған сүт консервілерін өндіретін машиналар мен аппараттар”

Мақсаты: Жұмыс барысында қоюландырылған сүт консервілері өндірісінде қолданатын аппараттармен, технологиялық сызбасымен танысамыз.

Зерттеуге жататын негізгі мәселелер:

- 1) Қоюландырылған сүт консервілеріндегі технологиялық машиналар мен аппараттар
 - a) Гомогонизатор К5-ОГА
 - b) Қоюландырылған сүтті құю машинасы “ПастПак Р”
 - c) Вакуум-булау қондырғысы
- 2) Қоюландырылған сүт консервілері өндірісінің технологиялық сызбасы
- 3) Қоюландырылған сүт консервілері өндірісіндегі еңбекті қорғау және қауіпсіздік техника

Негізгі әдебиеттер: қосымшаға сәйкес;

Курстық жұмыстың көлемі: 25 беттен кем емес

Курстық жұмыстың орындалу барысы туралы жетекшіге баяндалу мерзімі:

1) Жиналған материал мен курстық жұмысты орындау барысы туралы баяндау _____ 2021ж дейін

2) Курстық жұмыстың жазылуы туралы баяндау _____ 2021 ж.дейін

Курстық жұмысты тапсыру мерзімі _____ 2021ж.

дейін

Курстық жұмыстың жетекшісі _____ Сапарова Н.А _____ 2021ж.



КІРІСПЕ

Қоюландырылған сүт – халық пен кондитер өнімдерін өндірушілер арасында ең танымал өнімдердің бірі. Ол шай мен кофеге қосылады, одан түрлі десерт кремдері алынады. Төмен бағаға байланысты қоюландырылған сүт кондитерлік өнеркәсіптің ең танымал ингредиенттерінің бірі болып табылады. Кез-келген азық-түлік дүкенінде сіз бала кезінен таныс, қоюландырылған сүт қосылған қалайы банкаларын таба аласыз.

Қоюландырылған сүт консервілері екі түрді шығарады: қантпен және қантсыз (зарарсыздандырылған). Қант қосылған қоюландырылған сүт консервілері лактозаның органолептикалық айқын кристалдарынсыз бүкіл массасы бойынша біркелкі консистенцияға ие, кілегейлі ақ түсті. Қазіргі уақытта қант, майсыз ылғалдың массалық үлесі 26-дан 30% - ға дейін, сахароза 37-ден 44% - ға дейін, қышқылдығы 37-ден 60 тоннаға дейін.

Қант қосылған қоюландырылған сүт консервілері бір технологиялық схема бойынша шығарылады. Режим параметрлері консервілердің нақты түріне байланысты. Қант қосылған қоюландырылған консервілерді өндірудің технологиялық процесі мынадай негізгі операциялардан тұрады: шикізат пен компоненттерді қабылдау және дайындау, қалыпқа келтіру, пастерлеу, гомогенизациялау, қоюландыру, қоюландырылған өнімді салқындату, буып-түю және сақтау.



ӘДЕБИЕТТЕРГЕ ШОЛУ

Қоюландырылған сүт алу технологиясын алғаш рет 1810 жылы француз кондитері Николас Аппер ұсынған, бірақ ол тек жеке өндіріс үшін қолданылған. Кейіннен Аппер "қораптар мен бөтелкелердегі түрлі тағамдар" деген атпен дүкен ашады. Дүкенде ұсынылған барлық өнімдер тұтынушылар арасында үлкен сұранысқа ие болды. Бірақта, Францияда консервіленген өнімдер тиісті түрде танылмады, Ұлыбританияда жанкүйерлер бірнеше есе көп болды.

Қоюландырылған сүтті қалайы контейнеріне консервілеу әдісіне құқықтарды алғаш рет 1810 жылы ағылшын Питер Дюранд патенттеген.

Он алты жылдан кейін, Ундервуд пен Мельбек ағылшындары алғаш рет сүтті қоюландыру процесінде қант қосуды ұсынды. Қоюландырылған сүт өндіретін алғашқы зауыт 1858 жылы АҚШ-та салынды.

Қоюландырылған сүтті өндіруге және танымал етуге ең үлкен үлес қосқан американдық Гейл Борден болды, ол қант қосылған қоюландырылған сүтті алу әдісін ойлап тапты. Энтузиаст Борден сүт қайнаған кезде оған қант қосылса, сүт дәмді және қою болатынын байқады. Нәтижесінде қарапайым сүттен бір сағаттық темір ыдысты қайнатқаннан кейін жағымды дәмі мен ұзақ сақтау мерзімі бар қалың масса алынды.



Қоюландырылған сүт өндірудің технологиялық процесі

1.1 Қоюландырылған сүт өнімдерін өндірудің ағымдағы жағдайы

Сүт консервілері өніміне жаңа технологияларды енгізу мақсатында сүт майын өсімдік майына ауыстыру жүргізілді. Бірақ іс жүзінде қоюландырылған сүт өндірісінің құрамы қандай болды солай өзгеріссіз қалды.

Кеңес заманында ГОСТ қоюландырылған сүттің құрамында тек сүт майларының болуына мүмкіндік берді. Қазіргі уақытта өсімдіктер кеңінен қолданылады, атап айтқанда пальма майы, соя өнімдері (көбінесе генетикалық түрлендірілген) және басқа компоненттер. Бұл өнімнің дәмін және құнын төмендетеді. Мұндай "қоюландырылған сүт" ГОСТ-қа сәйкес шығарылмайды, заттаңбада көрінетін әртүрлі заттармен белгіленеді. Сала кәсіпорындары консервілердің келесі түрлерін шығарады: тұтас қоюландырылған сүт; қант қосылған қоюландырылған кілегей; қант қосылған қоюландырылған айран; қоюландырылған сүт пен қант қосылған табиғи кофе, қоюландырылған сүт пен қант қосылған какао, қоюландырылған кілегей және басқалары. Қант қосылған қоюландырылған сүт консервілері-бұл пастерленген сиыр сүтінен немесе майсыз сүттен, айраннан немесе кілегей қосылған сүттен алынған, судың бір бөлігін буландырып, сахарозамен (қызылша немесе қамыс қант) консервілеу арқылы алынған тағам [1].

Қаптама мен дизайнға келетін болсақ, дәстүрлі түрде қоюландырылған сүт металл және пластикалық банкаларда болады (1-сурет). Әрбір банкада өнімнің атауы, нетто массасы, дайындаушы зауыттың атауы, өнімнің химиялық құрамы, құнарлылығы, стандарт нөмірі көрсетілген ресімделген қағаз затбелгі болуы тиіс. Кәдімгі таңбалаудан басқа, банкаларға сандар мен әріптерден тұратын шартты белгі қолданылады. Алайда, соңғы уақытта Doу-pack қаптамасы сұранысқа ие болды (2-сурет). Тұтынушы қоюландырылған сүтті сатып алатындығының нақты көрсеткіші – ГОСТ-қа сәйкес жасалған композиция.



1.2. Қоюландырылған сүтке сұраныс динамикасы

Ауылшаруашылық маркетинг институты (IAM) 2017 жылдың қараша айында сүт консервілеріне арналған Ресей нарығын зерттеуді дайындады. Нарықтың негізгі сипаттамаларын, сондай-ақ оның даму тенденцияларын бағалай отырып, 2012 жылға дейінгі кезеңге сүт нарығының даму перспективалары болжалды.

6 жыл ішінде (2015 жылға дейін) жалпы Қазақстан бойынша сүт консервілері өндірісінің ұлғаюының нақты тенденциясы байқалды. Кейіннен, сүт нарығының азаю тенденциясы байқалды: 2016 жылы өндіріс 2015 жылмен салыстырғанда 4,2% төмендеді.

Жүктелген сүтті өнеркәсіптік тұтынуға келетін болсақ, ол, керісінше, оны, ең алдымен, кондитерлік кәсіпорындардың пайдалануының артуына байланысты оң динамиканы көрсетеді. Ресейлік консервіленген сүт нарығы артық болғандықтан және өз өндірісінің көлемі оған сұраныстан шамамен 12-17 пайызға жоғары болғандықтан, арнайы нарықтардан экспорттың артуы байқалады.

Қоюландырылған сүтті өнеркәсіптік тұтыну кондитерлік кәсіпорындардың оны қолданудың артуының арқасында оң динамиканы көрсетеді. Сүт консервілерінің қазақстандық нарығы профицитті болғандықтан, меншікті өндіріс көлемі оған деген сұраныстан шамамен 10-15 пайызға асып түседі. Нарық ерекшеліктерінің бірі экспорттың ұлғаюы болып табылады. 2014-2016 жылдар аралығында сүт консервілерін Қазақстан Республикасынан тыс жерлерге экспорттау көлемі екі есеге жуық өсті [2].



2.2. Шикізат пен дайын өнімнің сипаттамасы

Қоюландырылған сүт өндіру технологиясы кезең-кезеңмен жүзеге асырылады:

- Шикізатты қабылдау және дайындау
- Сүтті тазарту және салқындату
- Бастапқы қоспаны қалыпқа келтіру
- Пастерлеу
- Қоюлану
- Гомогенизация
- Тұрақтандырғыш тұздарын енгізу
- Буып-түю
- Сүт консервілерін стерилизациялау
- Сақтау және сату

Қоюландырылған сүт консервілері құрамы бойынша мынадай көрсеткіштермен сипатталады: ылғалдың салмақтық үлесі 24,7% - дан аспайды; май 7,5% - дан кем емес, сахароза 52,3% - дан кем емес (2-кесте). Өнім тәтті, таза дәмге ие, сыртқы дәмі мен иісі жоқ, ақ түсті кремді реңкпен және өнімнің бүкіл массасында біркелкі консистенцияға ие. Қант қосылған қоюландырылған сүт консервілерінің органолептикалық және микробиологиялық көрсеткіштеріне қойылатын талаптар 1- кестеде келтірілген. [7. 96б]

Көрсеткіші	Сипаттамасы
Консистенциясы	Елеулі органолептикалық лактоза кристалдарынсыз бүкіл массасы бойынша біртекті. Аздап ұнтақты консистенцияға рұқсат етіледі.
Дәмі мен иісі	Тәтті, таза, пастерленген сүттің айқын дәмі бар, ешқандай сыртқы дәмі мен иісі жоқ. Азықтың жеңіл дәміне жол беріледі.
Түсі	Ақ кремді реңкпен, бүкіл массада біркелкі.

Параметрлері	Норма
Құрғақ заттар мазмұны, %	28,0
Ылғал мөлшері, %	24,7
Май мөлшері, %	7,5
Сахароза мазмұны, %	52,3
Қышқылдығы, °Т	48

Кесте 2 – Дайын өнімнің параметрлері

Пастерлеу кезінде май шарлары, жабысқақ шарлардың кесектері ұсақталады. Бөлінген, кремнің тұндыру жылдамдығы төмендейді. Қоюлану кезінде май шарларының ұсақталуымен қатар (мөлшері 3 мкм-ден аз ұсақ шарлардың көбеюі кезінде) олардың іріленуі және май эмульсиясының ішінара тұрақсыздануы байқалады. Пастерлеу және қоюлану процесінде ферменттер мен дәрумендер жойылады. Қоюлану процесінде А витаминінің мөлшері 17% - ға, В2 - 23, В6 және В12 - 30, С - 40, Е-15% - ға азаяды.

Салқындату процесінде лактозаның толық емес кристалдануы өнімді сақтау кезінде оның кристалдануына әкелуі мүмкін. Бұл жағдайда өлшемі 24-27 мкм болатын үлкен кристалдар пайда болады. [9. 1456]

Консервіленген сүт өндіруге арналған шикізатқа жоғары талаптар қойылады, өйткені құрғақ заттардың шоғырлануы нәтижесінде шикі сүттің ақаулары күшейеді. Консервілеу үшін ГОСТ 14256-86 талаптарына сәйкес келетін табиғи сүт қолайлы. ол ыстыққа төзімді, қышқылдығы 120-170Т (концентрацияланған сүт үшін), 180т (стерильденген консервілер үшін) және 190т (сүт консервілерінің басқа түрлері үшін), сондай-ақ төмен микробиологиялық ластануы болуы керек. Консервілерге арналған сүтті таңдағанда оның химиялық құрамын және қасиеттерін ескеру керек. Сүттегі судың массалық үлесі 85,7%, май 6,0%, СОМО 7,85% құрауы тиіс.

Сапасы бойынша іріктелген және тазартылған сүт майдың және СОМО (құрғақ майсыздандырылған сүт қалдығы) салмақтық үлесі бойынша қалыпқа келтіріледі. Сүт консервілерінде құрғақ заттың құрамдас бөліктері арасындағы қажетті қатынасты алу үшін қалыпқа келтіру жүзеге асырылады. Бұл жағдайда қалыпты қоспадағы және дайын өнімдегі құрғақ заттың кез-келген екі құрамдас бөлігінің массалық үлестерінің қатынасы бірдей болуы керек. [8. 796]



2. ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПРОЦЕСТЕР МЕН ЖАБДЫҚТАРДЫҢ СИПАТТАМАСЫ

2.1. Қоюландырылған сүт өндірісінің ағынды-технологиялық желісінің өнімділігін есептеу

Сүт консервілері – құрғақ немесе ыдысқа оралған қойылтылған сүт өнімдері. Сүт консервілерін өндіруге арналған негізгі шикізат – қышқылдығы 30 тоннадан аспайтын шикі сүт. ол ыстыққа төзімді болуы керек. Консервіленген сүтті өндіру кезінде қалыпқа келтірілген сүттен қоюландырылған немесе құрғақ сүт (дайын өнім) және су (жанама өнім) алынады. Есептеу кезінде құрғақ сүт қалдығы бойынша құрастырылған материалдық теңгерім және теңдеулері қолданылады:

$$M_{н.м} = M + M_в + \frac{M_{н.м} * \pi}{100}$$

Қалыпқа келтіру компоненттерін есептеу үшін олардың құрамы туралы ақпарат қажет. Қаймағы алынбаған, майсыздандырылған және кілегей сүтінің құрғақ сүт қалдығының (ҚСҚ) массалық үлесі:

$$СМО = \frac{(4,9 * Ж + Д)}{4} + 0,5$$

$$СМО = \frac{(100 + 9,165 * Ж)}{10,615}$$

Ыдыстарда араластыру арқылы қалыпқа келтіру кезінде майсыз сүттің немесе кілегейдің массасы анықталады. [7. 1326]

$$M = \frac{Ж_m - СМО_m - O_p}{СМО_{об} * O_p - Ж_o} * M_m$$

Осыған байланысты нарық көптеген жабдықтарды ұсынады. Сіздің бизнесіңізді ұйымдастырған кезде оны кез-келген түрдегі, қуаттылық пен мөлшерде таңдауға болады. Қоюландырылған сүт өндіруге арналған заманауи жабдықтар жаңа технологиялар бойынша жасалады. Бұл өнімді шығару үшін қажетті энергия шығынын едәуір төмендетуі мүмкін.

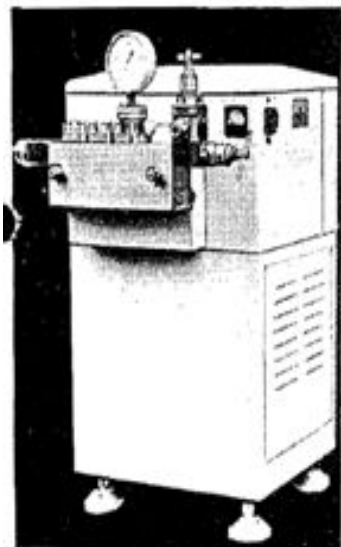
Қоюландырылған сүтті басқаша алудың соңғы уақытта өндірістің басқа әдісі жиі қолданылып келеді. Ол құрғақ сүтті қолдануды қамтиды. Бұл технология жоғарыда сипатталғанға қарағанда біршама арзан. Ең алдымен, қолданылатын ингредиенттердің құны төмен. Сондай-ақ, бұл әдіспен ылғалды буландырудың қажеті жоқ. Өнімді алу үшін барлық қажетті ингредиенттерді алыңыз. Қоспа біртекті құрылымға араластырылады, сүзгілерден өтіп, кристаллизаторға түседі. Бұл құрылымда оған лактоза тұқымы қосылады. Содан кейін өнім тез салқындатылып, пакеттерге немесе шыныаяқтарға құйылады.

2.2. Гомогенизаторлар

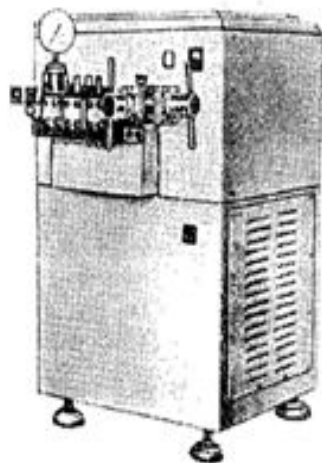
Сүт және сұйық сүт өнімдерін механикалық өңдеудің (гомогенизациялау) бұл әдісі олардағы май фазасының дисперсиясын арттыруға қызмет етеді. Бұл сүтті сақтау кезінде майдың тұндырылуын, тотығу процестерінің дамуын, тұрақсыздандыруды және қарқынды араластыру мен тасымалдау кезінде шайқауды болдырмауға мүмкіндік береді. Шикізатты гомогенизациялау мыналарға ықпал етеді:

- пастерленген сүт пен кілегей өндіру кезінде-біртектілікті (дәмді, түсті, майлылықты) алу);
- стерильденген сүт және кілегей-сақтау кезінде төзімділігін арттыру;
- ашыған сүт өнімдері (қаймақ, айран, йогурт және т. б.) ұйығыштарының беріктігін арттыру және консистенциясын жақсарту;
- қоюландырылған сүт консервілері – ұзақ сақтау кезінде май фазасының бөлінуіне жол бермеу

Ұсынылған гомогенизаторлар (сурет. 3) сүт және сұйық сүт өнімдерінде май шарларын ұсақтауға және біркелкі таратуға арналған [5].



3-сурет - K5-ОГА-1,2;



A1-ОГМ;



K5-ОГА-10 маркалы гомогенизаторлар



Техникалық өнімділікті (А), меншікті материал сыйымдылығын (Б), меншікті энергия сыйымдылығын (В) және габаритін (Г) есептеу формулалары бойынша жүргізілді.

Гомогенизатор есептеу К5-ОГА-1,2

А) Техникалық өнімділігі: $W_T = 1200 * 0,7 = 840$ л/сағ;

Б) Меншікті материал сыйымдылығы: $M_{уд} = 850/840 = 1,0$ кг * сағ / л;

В) Меншікті энергия сыйымдылығы: $N_{уд} = 11/840 = 0,0130$ кВт * сағ / л;

Г) Габариті: $\Gamma = 0,965 * 0,93 * 1,4/840 = 0,0015$ м³ * сағ / л.

А1-ОГМ Гомогенизатор есептеу

А) Техникалық өнімділігі: $W_T = 5000 * 0,7 = 3500$ л/сағ;

Б) Меншікті материал сыйымдылығы: $M_{уд} = 1710/3500 = 0,49$ кг * сағ / л;

В) Меншікті энергия сыйымдылығы: $N_{уд} = 37/3500 = 0,0105$ кВт * сағ / л;

Г) Габариті: $\Gamma = 1,48 * 1,11 * 1,64/3500 = 0,0007$ м³ * сағ / л.

К5-ОГА-10 гомогенизаторын есептеу

А) Техникалық өнімділігі: $W_T = 10000 * 0,7 = 7000$ л/сағ;

Б) Меншікті материал сыйымдылығы: $M_{уд} = 4000/7000 = 0,57$ кг * сағ / л;

В) Меншікті энергия сыйымдылығы: $N_{уд} = 75/7000 = 0,0107$ кВт * сағ / л;

Г) Габариті: $\Gamma = 1,8 * 1,5 * 1,9/7000 = 0,0007$ м³ * сағ / л.



Плунжер гомогенизаторының өнімділігі мына формула бойынша анықталады:

$$G = 0,25 * d^2 * S * w * \eta_H * z, \text{ м}^3/\text{с}$$

Клапан плитасының қалыңдығы:

$$h = 0,43 * d * \sqrt{\frac{p}{\rho}}$$

$$d_{\text{кл}} = 1.27 * \left(\Delta F + \frac{G}{6 * \vartheta * z} \right),$$

ΔF - энергияның сыйымдылығын, сағ/л

$$\Delta F = \pi * r_x^2, \text{ сағ/л}$$

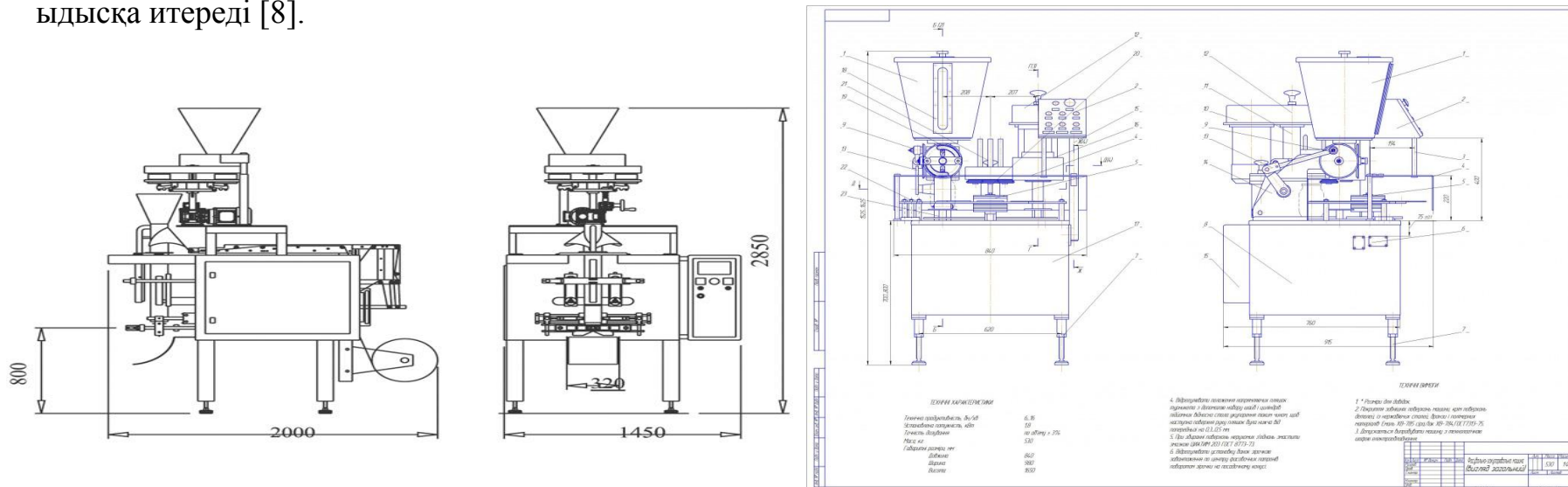
Айдау клапанының серіппесі клапан жабылған кезде қажетті $R_{\text{пр}}$ күші негізінде есептеледі:

$$P = \frac{4 * G * w * m * (1 + \lambda)}{3,14 * d * z}$$



2.3. Автоматты қаптау машинасы

Қою сүт құю машинасы цилиндрлік қоюландырылған сүт ыдысы мен поршенді типтегі диспенсерлерді қамтитын құрылым болып табылады. Диспенсердің негізгі бөліктері цилиндр мен поршень болып табылады. (6- сурет) Резервуардың түбінде өлшеуіш цилиндрлер бекітілген, олардың ішінде шыбықтармен қозғалатын поршеньдер бар. Әр цилиндрде оған катушка бекітілген фланец бар. Шиыршықты роликтің көмегімен тік бағытта жылжытуға болады. Төменгі қалыпта резервуар кеңістігінің бүйірлік саңылауы арқылы катушка градустық цилиндрге қосылады. Осы сәтте поршень төмен қарай жылжиды. Дәрежелі цилиндр қоюландырылған сүтке толтырылған. Жоғары күйде катушка градустық цилиндрді өнімнің розеткасына қосады. Поршень жоғары қозғалады және қоюландырылған сүт бөлігін ыдысқа итереді [8].



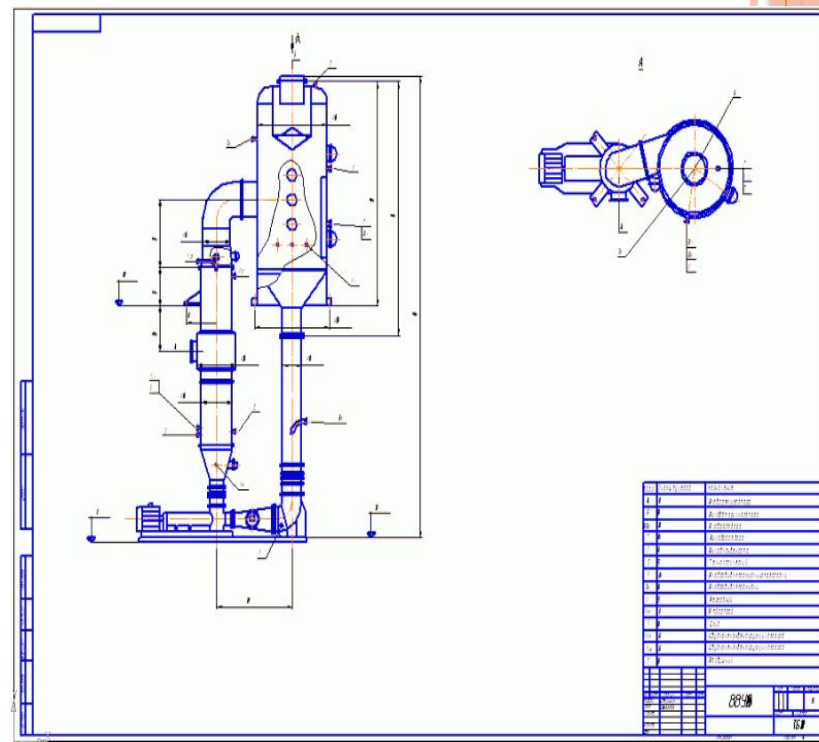
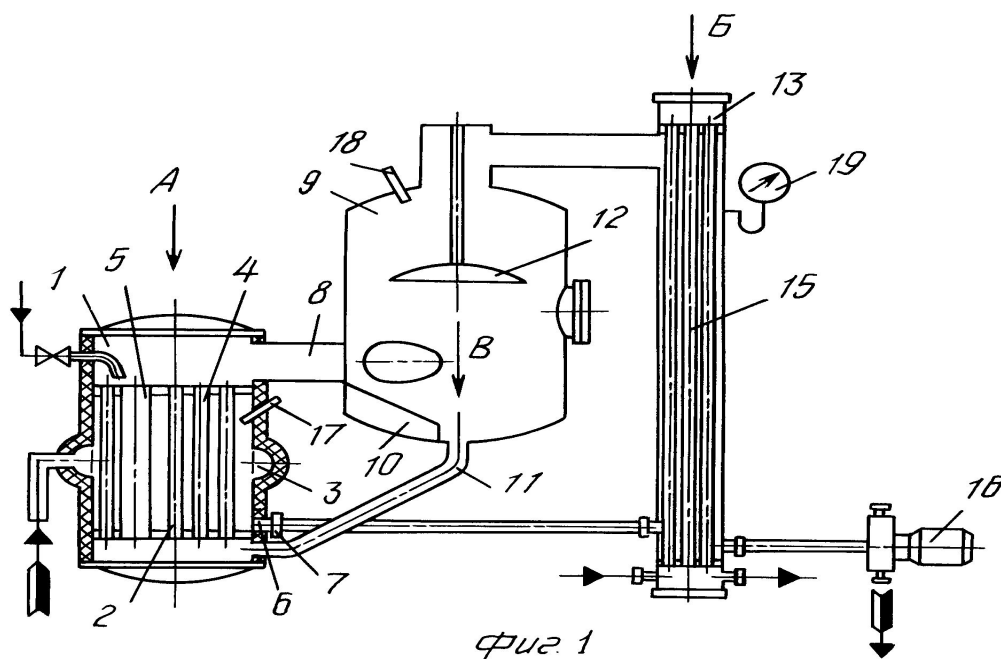
Сурет 4. - Қоюландырылған сүтті құю машинасы «ПастПак Р»

- 1 - өлшеуіш цилиндрі; 2 - су қоймасы; 3 - диспенсер поршені; 4 - бөксе; 5 - диспенсерлік катушка; 6 - ролик; 7 - золотник бағыттағышы; 8 - поршень бағыттағышы

3. ВАКУУМДЫҚ БУЛАНДЫРУ ҚОНДЫРҒЫЛАРЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫН СИПАТТАУ ЖӘНЕ САЛЫСТЫРМАЛЫ БАҒАЛАЛАУ

3.1. Вакуум-булау қондырғысының технологиялық процесін есептеу

Қоюландырылған сүт өнімдерін өндіруге арналған жабдыққа вакуум-буландыру қондырғылары, қант шәрбатын дайындауға, қоюландырылған сүтті салқындатуға арналған құрылғылар кіреді. Вакуум-буландыру қондырғылары бөлінеді: корпустар саны бойынша — бір және көп корпусты; жұмыс принципі бойынша - мерзімді және үздіксіз жұмыс; құрылымы бойынша — айналмалы және пленкалы; қыздыру бетінің түрі бойынша — құбырлы және пластиналы; конденсатор түрі бойынша — беттік және барометрлік конденсаторлармен; қайталама буды пайдалану бойынша — қайталама бу пайдаланылмайтын аппараттар және оны пайдаланатын аппараттар [6].



Сурет - 5. Циркуляциялық бір корпусты вакуум-булау қондырғысы ТМУ-200-ВН

Вакуумдық сорғының өнімділігі ауа мөлшерімен анықталады, барометрлік конденсатордан айдалады.

$$G_{\text{ауа}} = 2,5 \cdot 10^{-5} (W + G_B) + 0,01W = 2,5 \cdot 10^{-5} (0,889 + 8,279) + 0,01 \cdot 0,889 = 9,12 \cdot 10^{-3} \text{ кг/с}$$

Жылу алмасу бетінің есептелген

ауданы:

$$F = \frac{Q}{K\Delta t} = \frac{D \cdot r}{K\Delta t} = \frac{0,178 \cdot 2274 \cdot 10^3}{1000 \cdot 32,4} = 12,5 \text{ м}^2$$

Вакуум-сорғының көлемдік өнімділігін қатынасы бойынша есептеу үшін, ауа температурасын және оның осы температурадағы ішінара қысымын анықтаңыз:

$$t_{\text{аума}} = t + 4 + 0,1(t_B - t) = 10 + 4 + 0,1(70 - 10) = 20^\circ\text{C}$$

Жылу беру коэффициентін қабылдаймыз:

$$K = 1000 \text{ Вт/ м}^2 \cdot \text{К}$$

t(ауа) = 20 °C кезінде құрғақ қаныққан будың қысымы тең:

$$P_{\text{п}} = 0,0238 \text{ кгс / см}^2$$

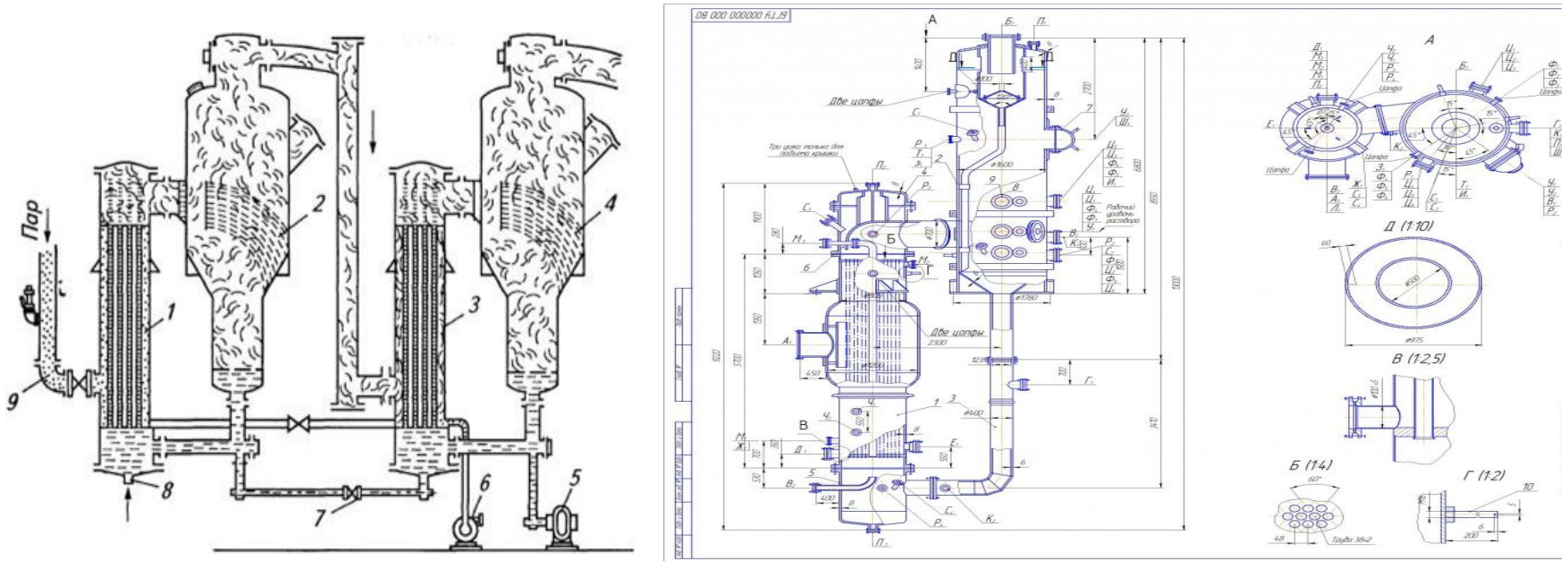
Содан кейін ішінара ауа қысымы:

$$P_{\text{ауа}} = P_0 - P_{\text{п}} = 4,19 \cdot 10^4 - 0,0238 \cdot 9,8 \cdot 10^4 = 3,96 \cdot 10^4 \text{ Па}$$



3.2. Қос корпуслы вакуум-булау қондырғысы

Бір корпуста алынатын екінші бу тікелей өнімнің қайнау температурасы төмен басқа корпустың қыздыру камерасында, ал термокомпрессиясы бар қондырғыларда – ол алынған сол қыздыру камерасында пайдаланылады. Бұл жағдайда бу құбырындағы алдын-ала сығымдау оның қысымы мен температурасын жоғарылатады және ішінара жылыту буы ретінде қолданылады [7].



Сурет 6. - Қос корпуслы вакуум-булау қондырғысының схемасы:

1,3—бірінші және екінші корпустардың жылыту камералары; 2, 4— бірінші және екінші корпустардың бу бөлгіштері; 5 – қоюландырылған сүтке арналған сорғы; 6 – вакуум-сорғы; 7 – дроссельдеу краны; 8 – қоюландырылған сүтті ағызуда арналған келте құбыр; 9 – бу құбыры

Қоюландырылған сүт алу үшін қос корпуссты буландыру қондырғысын есептеу қажет.

Бастапқы деректер:

- ерітіндінің бастапқы концентрациясы: $H = 30 \%$;
- ерітіндінің соңғы концентрациясы: $K_{\text{кон}} = 90 \%$;
- сироп өнімділігі $G_{\text{кон}} = 620 \text{ кг / сағ (0,2 кг/с)}$;
- жылыту буының қысымы $P_0 = 0,5 \text{ МПа}$;
- қанықтыру температурасы $t\{ = 172 \text{ }^\circ\text{C}$;
- екінші корпусстағы екінші будың қысымы мен температурасы $P_2 = 0,05 \text{ МПа, } = 80^\circ\text{C}$;

Бірінші корпусқа түсетін ерітіндінің мөлшерін анықтаймыз:

$$G_{\text{н}} = G_{\text{к}} \frac{b_{\text{к}}}{b_{\text{н}}} = 720 \cdot \frac{80}{20} = 2880 \text{ кг/ч} = 0,8 \text{ кг/с.}$$

Буланатын су мөлшері:

$$W = G_{\text{н}} - G_{\text{к}} = 2880 - 720 = 2160 \text{ кг/ч} = 0,6 \text{ кг/с.}$$

Корпустардағы ерітіндінің концентрациясы:

$$b_1 = \frac{b_{\text{н}}}{1 - \omega_1} = \frac{20}{1 - 0,425} \approx 35 \%$$

$$b_2 = \frac{b_{\text{н}}}{1 - (\omega_1 + \omega_2)} = \frac{20}{1 - 0,75} = 80 \%$$

Екінші корпусқа кіретін өнімнің шығынын анықтаймыз.

Екінші корпусқа ағатын G_1 өнімінің шығыны: $G_1 = G - W_1 = 0,5 - 0,25 = 0,25 \text{ кг/с}$ [19. 148б]

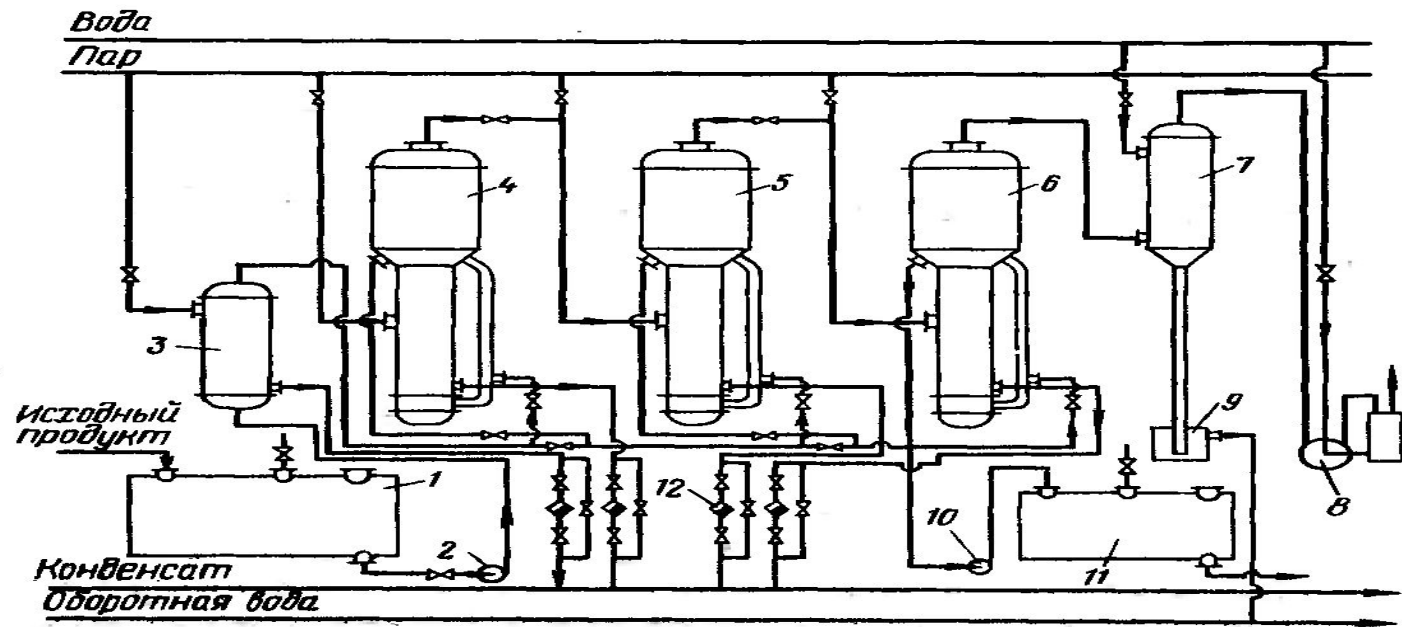


3.3. Үздіксіз жұмыс істейтін үш корпуслы вакуум-булау қондырғысы

Вакуум-булану қондырғысының динамикалық қасиеттері "өнімді тұтыну – өнім деңгейі" арнасы арқылы қондырғы корпусында қарастырылып отырған реттеу объектісі астатикалық екенін және интегралдау буынымен жуықтауға болатындығын көрсетеді.

Пленкалы вакуум-булау қондырғыларында технологиялық параметрлерді реттеудің үш негізгі контурын бөлуге болады: қондырғыдан шыққан кезде қоюландырылған сүттегі қатты заттардың концентрациясы; қондырғыдағы вакуум; қондырғыға кіретін будың қысымы.

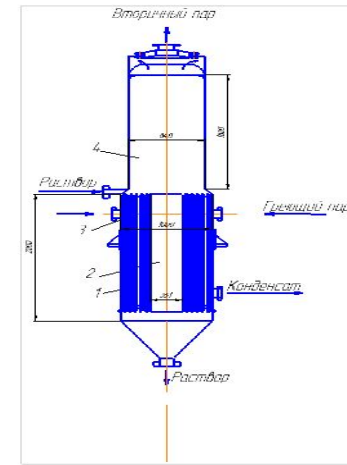
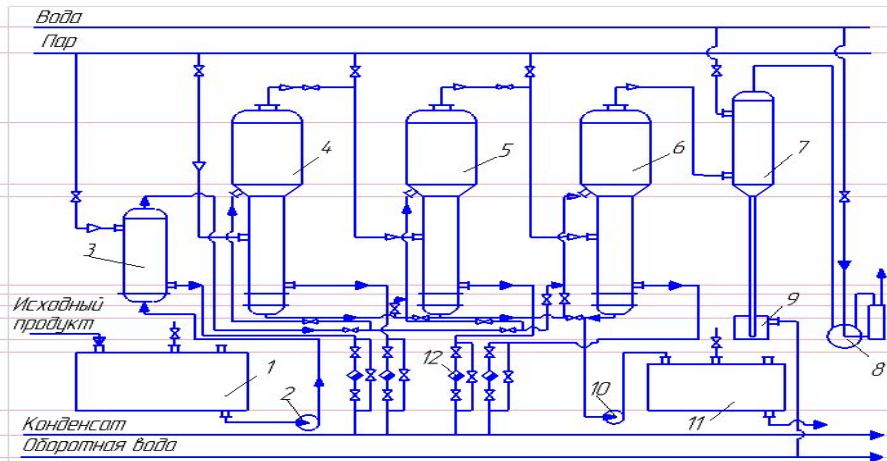
Сорғы арқылы шикізат есептегіш екі секциялы жылытқышқа беріледі. Бірінші бөлімде оны бу бөлгішінен келетін екінші бу, ал екінші бөлімде басқа бу бөлгішінен келетін бу қыздырады. Екінші будың температурасы сәйкесінше 48 және 67°C. Жылытқыштан шамамен 58°C температурасы бар шикізат сепаратор тазартқыштан өтіп, екі секциялы жылытқышқа жіберіледі. [20. 1876]



Сурет 7. Үш корпуслы пленкалы вакуум-үздіксіз жұмыс істейтін булау қондырғысы

---- өнім, - бу, - қайталама бу, - - - конденсат





Исполнитель	Проверен	Дата
_____	_____	_____

Исполнитель	Проверен	Дата
_____	_____	_____

Бастапқы деректер:

Буланған ылғалдың өнімділігі: $W=2000\text{л/сағ}$;

Жұмыс буының қысымы: $P=0,75\text{ МПа}$;

Сүттің қайнау температурасы:

Бірінші жағдайда – $tk_1 = 70^\circ\text{C}$;

Екінші жағдайда – $tk_2 = 52^\circ\text{C}$;

Тот баспайтын болаттан жасалған құбырлар қабырғасының термиялық кедергісінің және сүт пен

будың ластануының қосындысы:

$$\sum \frac{\delta}{\lambda} = \frac{0,002}{17,5} + \frac{1}{1860} + \frac{1}{11600} = 0,000738 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}}$$

Жылу беру коэффициенті:

$$K = \left(\frac{1}{3958} + \frac{1}{250,5} + 0,000738 \right)^{-1} = 211,41 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}}$$

Жылу берудің қажетті беті:

$$F = \frac{11,86 \cdot 10^3}{211,41 \cdot 28,7} = 1,95 \text{ м}^2$$



Бабо ережесі бойынша әр корпустағы $P_{ур}$ қысымы кезінде ерітінділердің қайнау температурасы есептеледі

1.корп. $= 1,033 / 1,08 \cdot 101,3 = 0,956$ $C=(4,19/P_{р-ла})$ $t=0,956$ осыдан $P_{-ла}=4,4$ $t_{қайн.}=146,15$

2.корп. $= 1,033 / 1,12 \cdot 102,6 = 0,922$ $C=(1,89 / \Gamma_{р-ля})$ $t=0,922$ осыдан $P_{р-ля}=2,07$ $t_{қайн.}=120,68$

3.корп. $= 1,033 / 1,22 \cdot 104, = 0,847$ $C=(0,73/P_{р-ля})$ $t=0,847$ осыдан $P_{-ля}=0,87$ $t_{қайн.}=96,1$

Орташа деңгейіндегі толық қысым:

$$P_{ур} = P_{вак.} + P_{су.}$$

1.корп. $P_{ур} = 4,13 + 0,06 = 0,419$ Мпа

2.корп. $P_{ур} = 1,82 + 0,07 = 0,189$ Мпа

3.корп. $P_{ур} = 0,63 + 0,1 = 0,073$ Мпа

Қайнаған құбырлардағы ерітіндінің оңтайлы деңгейі

$$H_{опт.} = (0,26 + 0,0014(\rho_{ер.} - \rho_{в.})) H_{т}$$

1.корп. $H_{опт} = (0,26+0,0014(966,72-922,45))4 = 1,28$ м

2.корп. $H_{опт} = (0,26+0,0014(1007,82-945,86))4 = 1,39$ м

3.корп. $H_{опт} = (0,26+0,0014(1106,6-967,44))4 = 1,82$ м [21. 156б]



ҚОРЫТЫНДЫ

Қоюландырылған сүт – халық арасында ең танымал өнімдердің бірі. Олар үйде қолдануда кеңінен пайдаланылады. Болашақта консервіленген сүтті тұтыну артады, өйткені олардың ассортименті кеңейеді.

Бұл курстық жұмыста қоюландырылған сүт өндірудің технологиялық процесі зерттеліп, негізгі өндірістік жабдықтың сипаттамасы келтірілді.

- **К5-ОГА-1,2** – Техникалық өнімділігі: $W_T = 1200 * 0,7 = 840$ л/сағ;
- **А1-ОГМ** – Техникалық өнімділігі: $W_T = 5000 * 0,7 = 3500$ л/сағ;
- **К5-ОГА-10** – Техникалық өнімділігі: $W_T = 10000 * 0,7 = 7000$ л/сағ;

Бұл жерде **К5-ОГА-10** маркалы гомогенизатор машинасының техникалық өнімділігі басқа гомогенизаторларға қарағанда көп болып тұр.

Зерттеулер көрсеткендей, қайнатылған қоюландырылған сүт псевдопластикалық сұйықтық сияқты әрекет етеді, сақтаудың алғашқы 6 айында тұтқырлықтың жоғарылауымен және келесі кезеңде тұрақты тұтқырлықпен тиксотропты қасиеттерге ие.

Технологиялық процесі автоматтандыру жұмыстың сенімділігі мен үздіксіздігін арттырады, шығарылатын өнімнің сапасын жақсартады. Сонымен қатар, автоматты басқару жүйесін енгізу технологиялық процестің барысы туралы ақпаратты қабылдауды жақсартуға мүмкіндік береді. Мұндай ақпарат жеке құрылғылардың жұмысын да, тұтастай алғанда бүкіл технологиялық процесі де жедел автоматты басқару үшін қажет.



ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Krus G. N. Сүт және сүт өнімдерінің технологиясы / G. N. Krus, A. G. Khramtsov. - М.: Колосс, 2014.-127 б.
2. Твердохлеб Г.В. Сүт және сүт өнімдерінің технологиясы / Г.В. Твердохлеб, З.Х. Диланян, Л.В. Чекулаева - М.: Агропроиздат, 1991 - 463 б.
3. Бредихин С.А. Сүтті өңдеу технологиясы / С.А. Бредихин - М.: Колос, 2011 - 400 б.
4. Голубева Л.В. Сүт консервілерін сақтау / Л.В. Голубева, Л.В. Чекулаева, К.К. Полянский - М.: ДеЛи баспа, 2011 - 115 б.
5. Голубева Л.В. Сүтті сақтау және кептіру: Сүт өндірісінің технология туралы анықтама. Технология және рецепттер / Л.В. Голубева - СПб.: GIORД, 2015 - 272 б.
6. Петров А.Н. Сүт консервілерінің органолептикалық қасиеттері / А.Н. Петров - Сүт өнеркәсібі, 2014 - 49 б.
7. Полянский К.К. Сүт өндірісіндегі лактозаның кристалдануы: физикалықхимиялық негіздер / К.К. Полянский, А.Г. Шестов. - Воронеж: Воронеж баспасы. Мемлекеттік университет, 1995 - 184 б.
8. Радаева И.А. Сүт консервілерінің пайда болуы және олардың алдын алу шаралары / И.А. Радаева, А.Н. Петров - Сүт өнеркәсібі, 2014 - 37 б.
9. Радаева И.А. Консервіленген сүт сапасын арттыру / И.А. Радаева - М., 1980 - 160 б.
0. Селягин В. Е., Тамақ өндірісінің процестері мен аппараттары. Вакуум-булау кондырғысын есептеу.- М.: МГЗИПП. 1997ж
1. Зимняков В. М., Назаров И. В., Щербина С. В. Практикум по основам расчета и конструирования машин и аппаратов обрабатывающих производств. - М.: Пенза, 2003г.
2. Антипов С. Т., И. Т. Кретов. А. Н.Остриков. В. А. Панфилов. О. А. Ураков. Екі кітаптағы тамақ өндірісінің машиналары мен аппараттары. М.: "жоғары мектеп", 2001.
3. Радаева И.А. Консервілер мен тұтас сүтті алмастырғыштардың технологиясы: Анықтамалық / И.А. Радаева, В.С. Гордесиани, С.П. Шулькина - М.: Агропромиздат, 1986 - 350 б.
4. Бауке А.Д., Сендерсон В.Б. Исследование повышения вязкости сгущённого обезжиренного молока. В кн. 18 Международный конгресс по молочному делу. Под ред. Липатова Н.Н. М.: Пищ. пр-ть, 1972. - с. 167
5. Белкин И.М., Виноградов Г.В. Ротационные приборы. Измерение вязкости и физико-химических характеристик материалов. М.: Машиностроение, 1967.-272с.

ҚОСЫМША



Сурет 4. «ПастПак Р»



Сурет 3.
Гомогенизатор



Сурет 5. Бір корпусы вакуум-булау қондырғысы





Сурет 6. Екі корпусты вакуум-булау қондырғысы



Сурет 7. Үш корпусты вакуум-булау қондырғысы

