

ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ГОМОГЕНІЗАЦІЇ

АНАЛІЗ ІСНУЮЧОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ГОМОГЕНІЗАЦІЇ

ПОНЯТТЯ ГОМОГЕНІЗАЦІЇ

ГОМОГЕНІЗАЦІЯ - ЦЕ РОЗДРОБЛЕННЯ (ДИСПЕРГУВАННЯ) ЖИРОВИХ КУЛЬОК ШЛЯХОМ ВПЛИВУ НА МОЛОКО АБО ВЕРШКИ ЗНАЧНИХ ЗОВНІШНІХ УМОВ. В ПРОЦЕСІ ОБРОБКИ ЗМЕНШУЮТЬСЯ РОЗМІРИ ЖИРОВИХ КУЛЬОК І ШВИДКІСТЬ СПЛИВАННЯ. ВІДБУВАЄТЬСЯ ПЕРЕРОЗПОДІЛ ОБОЛОНКОВОГО РЕЧОВИНИ ЖИРОВОГО КУЛЬКИ, СТАБІЛІЗУЄТЬСЯ ЖИРОВА ЕМУЛЬСІЯ, І ГОМОГЕНІЗОВАНЕ МОЛОКО НЕ ВІДСТОЮЄТЬСЯ.

ГОМОГЕНІЗАЦІЯ СИРОВИНИ СПРИЯЄ:

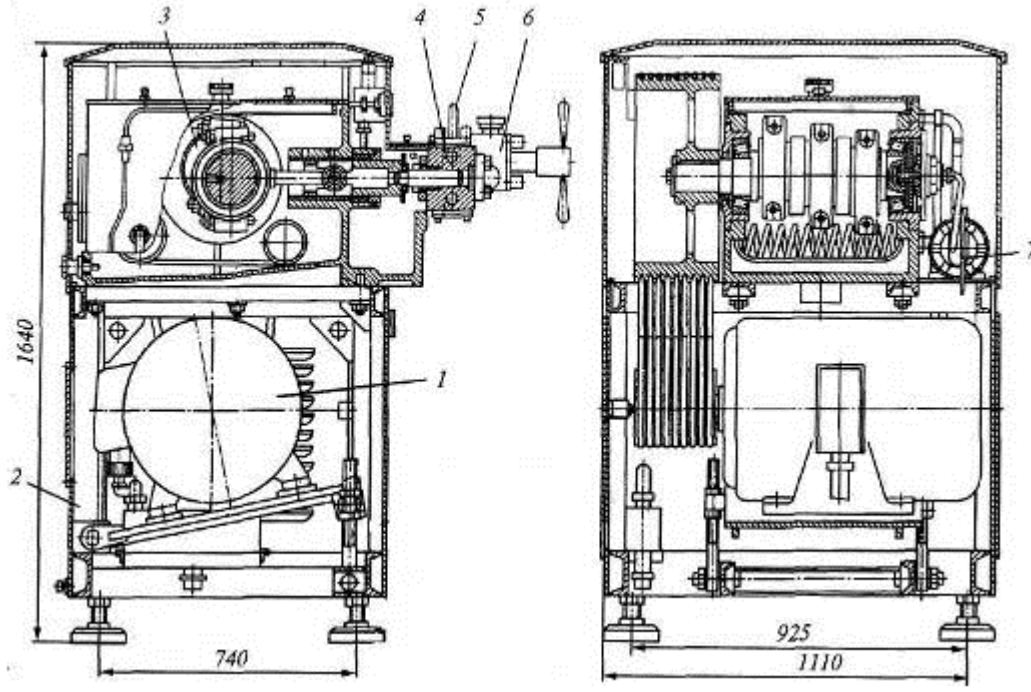
- ПОКРАЩЕННЯ ОДНОРІДНОСТІ - ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ПАСТЕРИЗОВАНОГО МОЛОКА І ВЕРШКІВ (СМАКУ, КОЛЬОРУ, ЖИРНОСТІ);
- ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ ПРИ ЗБЕРІГАННІ - СТЕРИЛІЗОВАНОГО МОЛОКА І ВЕРШКІВ -;
- КИСЛОМОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ (СМЕТАНИ, КЕФІРУ, ЙОГУРТУ І Т.П.) - ПІДВИЩЕННЯ МІЦНОСТІ І ПОЛІПШЕННЯ КОНСИСТЕНЦІЇ БІЛКОВИХ ЗГУСТКІВ І ВИКЛЮЧЕННЮ ОСВІТИ ЖИРОВОЇ ПРОБКИ НА ПОВЕРХНІ ПРОДУКТУ;
- ЗГУЩЕНИХ МОЛОЧНИХ КОНСЕРВІВ - ЗАПОБІГАННЯ ВИДІЛЕННЯ ЖИРОВОЇ ФАЗИ ПРИ ТРИВАЛОМУ ЗБЕРІГАННІ;
- СУХОГО ЦІЛЬНОГО МОЛОКА - ЗНИЖЕННЯ КІЛЬКОСТІ ВІЛЬНОГО МОЛОЧНОГО ЖИРУ, ЩО НЕ ЗАХИЩЕНОГО БІЛКОВИМИ ОБОЛОНКАМИ, ЩО ПРИЗВОДИТЬ ДО ШВИДКОГО ЙОГО ОКИСЛЕННЯ ПІД ДІЄЮ КИСНЮ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ;
- ВІДНОВЛЕНИХ МОЛОКА, ВЕРШКІВ І КИСЛОМОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ СТВОРЕННЮ НАПОВНЕНОСТІ СМАКУ ПРОДУКТУ І ПОПЕРЕДЖЕННЯ ПОЯВИ РІДКОГО ПРИСМАКУ;
- МОЛОКА З НАПОВНЮВАЧАМИ (КАКАО І ІН.) - ПОЛІПШЕННЯ СМАКУ, ПІДВИЩЕННЯ В'ЯЗКОСТІ І ЗНИЖЕННЯ ЙМОВІРНОСТІ УТВОРЕННЯ ОСАДУ

Види гомогенізаторів

Гомогенізатори підрозділяються на: клапанні, дискові або відцентрові і ультразвукові. Основним фактором, що визначає конструкцію гомогенізатори, є кількість плунжерів. За цією ознакою випускаються гомогенізатори можна розділити на одно-, трьох- і п'ятиплунжерні. Найбільшого поширення набули клапанні гомогенізатори, основними вузлами яких є насос високого тиску і гомогенизуюча головка.

ГОМОГЕНІЗАТОР А1-ОГМ-5

КОНСТРУКЦІЯ І ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГОМОГЕНІЗАТОРА



Гомогенізатор А1-ОГМ-5
(Рис.1)

Призначений : для отримання тонкоизмельченного однорідного продукту, складається з електродвигуна 1, станини 2, кривошипно-шатунного механізму 3 з системами змащення 7 і охолодження, плунжерного блоку 4 з гомогенізуючої 6 і манометричної 5 головками і запобіжним клапаном.

Принцип роботи : гомогенізатора полягає в нагнітанні продукту через вузьку щілину між сідлом і клапаном гомогенізуючої головки. Тиск продукту перед клапаном 20 .. 25 МПа, після клапана - близько до атмосферного. При такому різкому перепаді тиску поряд із значним збільшенням швидкості продукт подрібнюється.

На рис.2 показана двоступенева гомогенізуюча головка, що складається з корпусу 3 і клапанного пристрою, основними частинами якого є сідло клапана / і клапан 2. Клапан пов'язаний зі штоком, на виступ якого тисне пружина 6. Сила стиснення пружини регулюється шляхом переміщення накидної гайки 5 з штурвалом, яка разом з пружиною, штоком 7 і склянкою 8 утворює нажимний пристрій 4.

Рідина, що нагнітається насосом під тарілку клапана, тисне на тарілку і відсуває клапан від сідла, долаючи опір пружини. В утворюється між клапаном і сідлом щілину висотою від 0,05 до 2,5 мм проходить з великою швидкістю рідина і при цьому гомогенізується. На наступному ступені процес повторюється.

За типом гомогенізуючої головки гомогенізатори можна поділити на одно-, дво- і багатоступінчасті. На практиці застосовують тільки одно- і двоступінчасті, так як багатоступінчасті не виправдовують себе, оскільки призводять до громіздкості конструкції, незручності в експлуатації і незначного поліпшення ефекту гомогенізації в порівнянні з двоступінчастими.

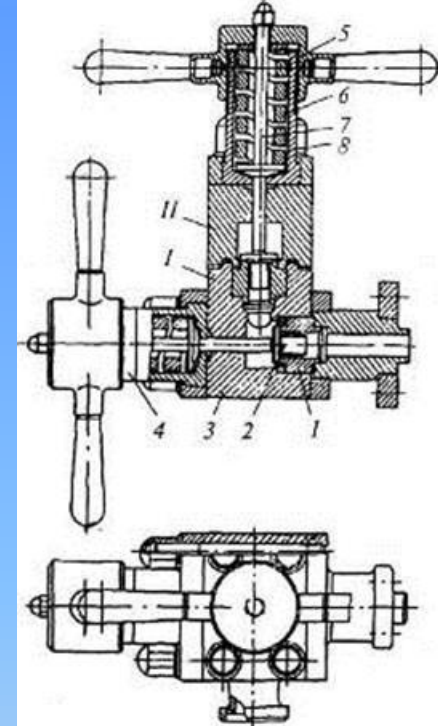


Рис. 2.
Двоступенева
гомогенізую
щая головка: / -
перша
сходінка; // -
другий ступінь

Ефективність гомогенізації

Ефективність гомогенізації молока визначається робочим тиском, температурою, швидкістю руху продукту при проходженні через гомогенізуючу головку, конструктивними особливостями останньої, складом і властивостями компонентів, що утворюють оболонку жирових кульок, кислотністю, а також послідовністю технологічних операцій. Робочий тиск гомогенізації являє собою різницю тиску продукту до і після клапанної щілини гомогенізуючої головки. Його величина визначається нерозделяемостью молока при даному розмірі жирового кульки і витратою енергії. Нерозделяемость молока залежить від швидкості відстою молочного жиру. Якщо в молоці не буде виявлено помітного відстою молочного жиру в перебігу заданого терміну зберігання, то мета гомогенізації буде досягнута і тиск змінювати не слід. Збільшення тиску гомогенізації приводить до зменшення середнього діаметра і діапазону розподілу за розмірами жирових кульок молока.

Температура молока при гомогенізації є важливим параметром, що впливає на ефективність процесу. Зниження температури гомогенізації проводить до підвищення в'язкості молока і, як наслідок, до утворення скупчень молочного жиру і їх відстоювання. Відстоювання вершків зростає при температурі 30-40 ° С. При високій температурі в гомогенізуючій голівці можуть утворюватися білкові відкладення, що негативно позначається на роботі гомогенізатора. У нормативній документації температура гомогенізації при виробленні більшості молочних продуктів визначена в діапазоні 60 ... 65 ° С. При гомогенізації допускається збільшення температури молока на 5 ... 8 ° С, яке необхідно враховувати при його подальшій технологічній обробки.

При підвищенні кислотності молока знижується ефективність гомогенізації. Ця пояснюється тим, що зменшується стабільність білків і утворюються білкові агрегати, що утрудняють диспергування жирових кульок.

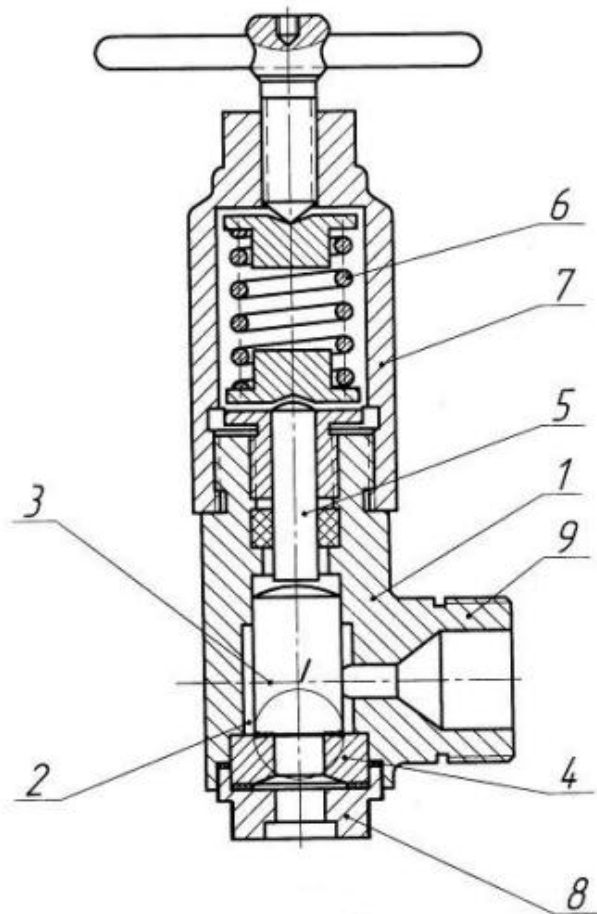
Однак, клапанні гомогенізатори мають істотні недоліки, а саме велику енергоємність на процес гомогенізації, велику масу та вартість. Тому, було проведено дослідження по вдосконаленню головки гомогенізатора з метою зниження енергоємності процесу.

Поставлена задача вирішується тим, що головка гомогенізатора, що містить клапан із сідлом і кільцевими проточками на них, що утворюють лабіринтову щілину, згідно корисної моделі, кільцеві проточки на клапані й сідлі виконані зі зсувом таким чином, щоб виступи проточок клапана заходили у западини проточок сідла, а лабіринтова щілина утворювала зони із зазором, що розширюється від центру до периферії. Таке сполучення істотних ознак, як виконання кільцевої проточки на клапані й сідлі зі зсувом таким чином, щоб виступи проточок клапана входили у западини проточок сідла, а лабіринтова щілина утворювала зони із зазором, що

розширюється, від центру до периферії, дозволяє підвищити ефект гомогенізації при зниженні тиску й енергоємності процесу за рахунок додаткового утворення кавітаційного ефекту при послідовному переході продукту із зони в зону .

Такі проточки дозволяють збільшити кількість перепадів тиску, адже саме при перепадах тиску здійснюється подрібнення жирових кульок - гомогенізація, а також проточки з перемінним зазором, який збільшується від центру до периферії, знижують появу явищ зносу поверхонь клапана та сідла від кавітації. При цьому необхідна ступінь гомогенізації продукту буде досягатись при меншому надлишковому тиску, що зменшить енерговитрати на гомогенізацію. Крім того, такі ступеневі проточки дозволяють реалізувати принцип багатоступінчастої гомогенізації, внаслідок чого підвищиться стабільність отриманого продукту.

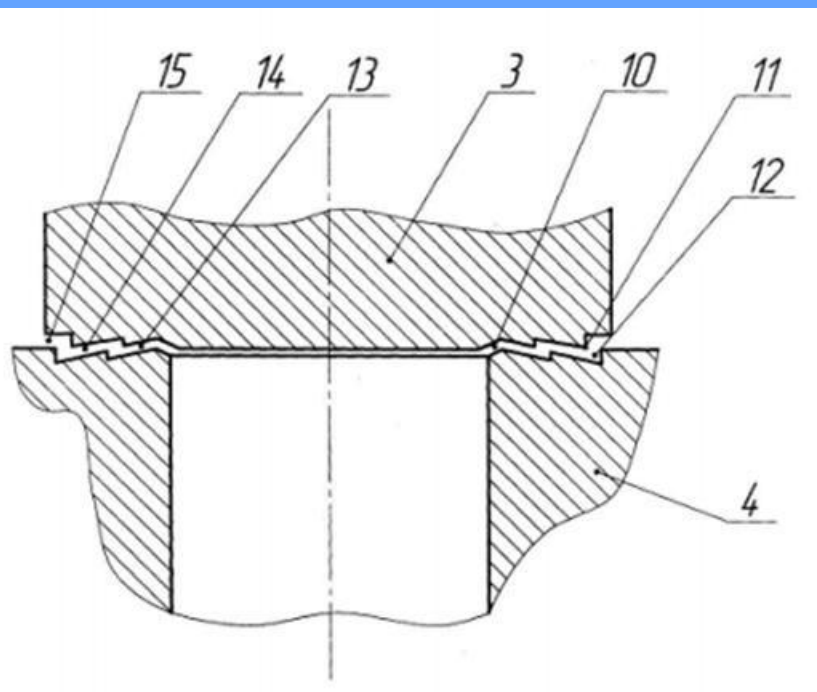
Мал.3 Приведено поздовжній розріз головки гомогенізатора



Головка гомогенізатора складається з корпусу 1, що має камеру гомогенізації 2, у якій установлений клапан 3, взаємодіючий із сідлом 4. Тиск гомогенізації регулюють притисненням штока 5 до клапана 3 за допомогою пружини 6, установленної в стакані 7. Підведення продукту в головку здійснюється через патрубок 8, а відвід гомогенізованого продукту - через патрубок 9.

На поверхнях зіткнення клапана 3 і сідла 4 виконані кільцеві проточки, що утворюють лабіринтову щілину 10.

Рис. 4 Вузол



Кільцеві проточки на клапані й сідлі виконані зі зсувом таким чином, щоб виступи 11 проточок клапана 3 входили у западини 12 проточок сідла 4. Лабіринтова щілина 10 утворює, як мінімум три зони гомогенізації 13, 14, 15. Перша зона гомогенізації 13 являє собою вузький зазор між кільцевими проточками сідла й

клапана, друга зона 14 має більший зазор у порівнянні з першим, а третя 15 - ще більший зазор у порівнянні із зазором другої зони. Головка гомогенізатора працює таким чином. Продукт через патрубок 8 надходить у головку й під тиском давить на нижню поверхню клапана 3. При перевищенні продуктом тиску притиснення клапана 3 пружиною 6, клапан піднімається на деяку висоту й у зазор, що утвориться, між сідлом 4 і клапаном 3 першої зони гомогенізації 13 надходить

продукт з дуже високою швидкістю. У кільцевому зазорі першої зони гомогенізації 13 через великий перепад швидкостей відбувається подрібнення грубих суспензій і великих часток продукту.

Далі продукт натрапляє на вертикальну стінку виступу сідла 4 і, міняючи напрямок руху надходить у другу зону гомогенізації 14 з більшим зазором у порівнянні із зазором першої зони 13, що знижує швидкість течії продукту й де відбувається подальше подрібнення часток продукту. При переході продукту в третю зону гомогенізації 15, його швидкість також знижується, тому що зазор у третій зоні ще більше. Такий рух продукту по лабіринтовій щілині декількох зон гомогенізації дозволяє підвищити ступінь гомогенізації продукту за рахунок багаторазового наштовхування на стінки виступів і різкої зміни прямого руху потоку, а зазор, що розширюється у кільцевих протоках між сідлом і клапаном, від центру до периферії знижує тиск гомогенізації, а значить і енергоємність процесу.