

Міністерство освіти і науки України



**Збірник наукових праць
магістрантів та студентів**

**Факультет
Інженерії і комп'ютерних технологій**

**Кафедра
Обладнання переробних і харчових виробництв**

Мелітополь – 2015 р.

УДК 621.311:631

ПЗ.8

Збірник наукових праць магістрантів та студентів. – Мелітополь:
ТДАТУ, 2015.– 142 с.

Друкується за рішенням Ради факультету ІКТ
Протокол № 9 від 14 квітня 2015 р.

У випуску наукових праць друкуються матеріали за результатами науково-технічної конференції магістрантів та студентів ТДАТУ в галузі обладнання переробних і харчових виробництв, переробки сільськогосподарської продукції, енергетики та автоматизації процесів сільськогосподарського виробництва.

Редакційна колегія:

Вершков О.О. – к.т.н., доцент (головний редактор);
Ялпачик Ф.Ю. – к.т.н., професор (заст. головного редактора);
Самойчук К.О. – к.т.н., доцент (відповідальний секретар); Мацулевич О.Є.
– к.т.н., доцент; Величко І.Г. – к.ф.-м.н.; Малкіна В.М. – д.т.н., професор;
Ялпачик В.Ф. – д.т.н., професор, Олексієнко В.О. – к.т.н., доцент;
Петриченко С.В. – к.т.н., доцент; Султанова В.О. - магістрант; Стрюкова
Г.С. – магістрант.

Відповідальний за випуск – к.т.н., доцент Самойчук К.О.

Адреса редакції: ТДАТУ

Просп. Б. Хмельницького 18,
м. Мелітополь, Запорізька обл.,
72312 Україна

ISSN 2078-0877

**© Таврійський державний
агротехнологічний університет, 2015.**

ЗАМІННИКИ МОЛОЧНОГО ЖИРУ В УКРАЇНІ

Федотов Д.О. 41МБ

Керівник Ялпачик Ф.Ю., к.т.н., професор.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація - останнім часом вусі більше число виробників молочної продукції переходять на використання заміників молочного жиру (ЗМЖ) через його унікальні властивості і якість

В даний час на продовольчому ринку України активно розвивається виробництво продуктів з комбінованим жировим складом. Це пов'язано і з недостатніми обсягами виробництва молочної сировини, і з його високою ціною, що позначається на ціні молочних продуктів для кінцевого споживача.

Крім того, сучасний покупець все більше уваги звертає на правила здорового харчування, а значить, на ті продукти, які володіють збалансованим жировим складом, підвищеною біологічною цінністю та зниженим вмістом холестерину [1].

Ці тенденції на споживчому ринку викликали зміна структури попиту на сировину у виробників молочної та кондитерської продукції. Масложирова промисловість тепер є серйозним гравцем на ринку сировини для молочної та кондитерської промисловості, пропонуючи широкий спектр заміників молочного жиру, які призначені для часткової заміни молочного жиру при виробництві сметани, сиру, згущеного молока, а також вершкового масла при виробництві цукерок і печива.

Для початку розглянемо властивості молочного жиру:

- унікальний склад, який дуже необхідний харчової промисловості;
- висока швидкість кристалізації;
- характерний присмак;
- плавиться при температурі близько 36 ° С, при низьких температурах залишається твердим.
- високий ступінь дисперсності молочного жиру дозволяє легко засвоїтися молочному продукту в кишечнику людини.

Однак є й недолік, при регулярному вживанні продуктів на основі молочного жиру, і перш за все олії, у людини значно збільшується кількість холестерину в організмі, що може призвести до різних захворювань серцево - судинної системи.

Розглянемо тепер заміники молочних жирів. Перш за все ЗМЖ - це високоякісні спеціальні жири. Вони використовуються для часткової заміни молочного жиру в промисловому виробництві комбінованих олій, вершків, кисломолочних продуктів, сиру, сметани, згущеного молока,

творожених сирків, морозива, а також в хлібопекарській та кондитерській промисловості.

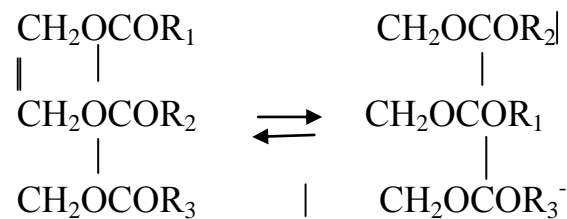
Замінники жиру, як стверджує більшість виробників України, мають також унікальними перевагами:

- Відсутність сезонних коливань у постачанні сировини.
- Зручність при використанні.
- Поліпшення поживних властивостей: відсутність холестерину, транс-ізомерів жирних кислот і ін.
- Можливість поєднання з тваринним жиром, з джерелами молочної сировини.
- Можливість розробки нових видів молочної продукції.

- ЗМЖ проводиться за допомогою біотехнології і натуральних ферментів, що дозволяє зберегти в його складі життєво необхідні компоненти.

Для виробництва замінників молочного жиру на підприємствах використовують технологію переетерифікації.

Переетерифікацією називають перерозподіл ацильних груп в тригліцеридів жиру.



В Україні виробництвом замінників молочного жиру займаються такі підприємства: ВАТ "Вінницький масложиркомбінат", ВАТ «Кіївській маргариновий завод», ТОВ "Агрокосм", ВАТ «Креатив Груп», ВАТ Одеський масложиркомбінат (ТМ Сонячна долина), ЗАТ Запорізький оліяжиркомбінат, ТОВ Волиньхолдинг - Торчин ТМ і інші більш дрібні.

За останніми тестів сирної продукції українських виробників в Україні деякі торгові марки відмовилися від застосування рослинних замінників молочного жиру для сирів. Однак, при виробництві більшості інших молочних продуктів до цих пір виробники не пишуть, які саме компоненти входять до складу їх «молочного» продукту. Таким чином, покупець, в більшості випадків, залишається обманути.

ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ МИЙНОЇ МАШИНИ

Степанова І.Є. 22 СМБ

Керівник Ялпачик Ф.Ю., к.т.н., професор.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропонована модернізація конструкції мийної машини, яка дозволяє поліпшити якість очищення плодоовочевої сировини та знизити питомі енерговитрати машини

Миття рослинної сировини роблять зануренням у воду (відмочування), ополіскуванням струменями води з насадок, використанням щіткових пристроїв, активним перемішуванням. У більшості мийних машин застосовують комбінацію перерахованих способів миття. З різноманіття мийних машин найбільше поширення одержали лопатеві, стрічкові, барабанні, вібраційні, комбіновані, елеваторні, щіткові й ін.

Вентиляторні мийні машини широко поширені на консервних заводах. Вентиляторними ці машини називаються тому, що вода в мийній частині зазнає турбулізації повітрям від вентилятора.

Машини КУМ-1 і КУВ-1 забезпечені нагнітачем повітря, що дозволяє мити овочі і плоди як з м'якою, так і з твердою оболонкою. Машина КУВ, що не має нагнітача повітря, застосовується для первинного миття слабо забруднених овочів і плодів з м'якою структурою.

Кожна мийна машина складається з ванни 1 (рисунок 1), транспортерного полотна 2, душевого пристрою 3 і приводу 4. На каркасі ванни 1 змонтовані усі вузли мийних машина.

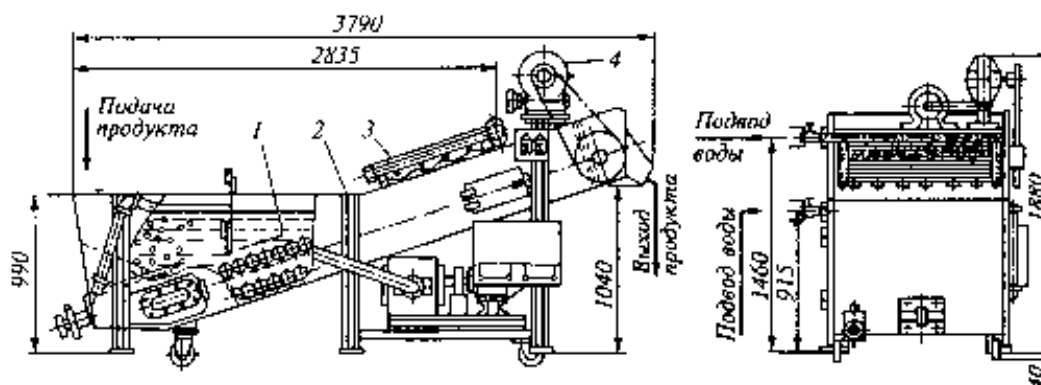


Рисунок 1 – Вентиляторна мийна машина КУМ-1 (позначення у тексті)

Транспортерне полотно на машині КУВ-1 виконано з дюралюмінієвих роликів діаметром 75 мм.

При роботі машин плоди поступають в мийний простір ванни безперервно. Для інтенсивнішого миття забрудненого продукту в мийній ванні машин КУМ-1 і КУВ-1 створюється те, що вирує за допомогою стислого повітря, що підводиться від нагнітача.

Вимитий продукт з мийного простору переміщується похилим транспортером, у верхній частині якого (перед вивантаженням) він обполіскується водою з душевого пристрою. Вивантаження продукту робиться через лоток, регульований по висоті. Величина шару продукту, що поступає на транспортерне полотно, в машинах КУМ-1 і КУМ регулюється заслінкою.

В процесі роботи машин вода у ванні може періодично оновлюватися шляхом зливу брудної води через спусковий кран. Чистка ванни робиться через грязьовий люк і бічні вікна. При обробці сильно забруднених овочів і плодів можна збільшити час їх перебування в зоні відмивання шляхом періодичних зупинок транспортера.

Огляд авторських свідчень та патентів показав, що вентиляторна мийна машина характеризується досить вдалою конструкцією, має низку незаперечних переваг, таких як ретельне очищення від бруду та мінімальне пошкодження навіть таких м'яких плодів як томати.

Разом з цим при експлуатації цієї машини на заводах по переробці плодоовочевої продукції, накоплена статистика найчастіших несправностей. Головною з них є зношення ущільнення обертових частин машини, що контактують з водою. Для вирішення цього недоліку пропонується використати другу ущільнюючу манжету на валах машини.

Головним вдосконаленням мийної машини буде заміна вентилятора, що служить для подачі повітря у мийну вану за метою створення барботажу і інтенсивного перемішування й тертя плодів на насос зі спеціально розробленим ежектуючим пристроєм. Цей пристрій складається з конфузора, розташованого всередині труби, по якій нагнітається вода у машину. Всередині звуження конфузора розташований калібрований отвір, для всмоктування через нього повітря. Пристрій працює таким чином. Тиск у воді, що нагнітається насосом, проходячи крізь звуження падає нижче атмосферного. При цьому в потік води буде всмоктуватись повітря через калібрований отвір. Бульбашки повітря разом з водою подаються у мийну вану, де відбувається барботаж.

На вході в ванну розташовуємо форсунку для підвищення кінетичної енергії струменя води з бульбашками повітря, що інтенсифікує миття.

Завдяки використанню ежектуючого пристрою відпадає необхідність у використанні вентилятора, що дозволяє знизити питомі енерговитрати на процес миття та знизити вартість вдосконаленої машини.

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ВИГОТОВЛЮВАЧА М'ЯКОГО СИРУ

Лифанов В.М. 41 МБ

Керівник Ялпачик Ф.Ю., к.т.н., професор.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропонований виготовлювач м'якого сиру дозволяє знизити потужність приводу та частоту обертання інструмента й забезпечує обережне розрізання й перемішування з утворенням меншої кількості сирного пилу.

Сир - білковий кисломолочний продукт, виготовлений сквашуванням культурами молочнокислих бактерій із застосуванням або без застосування ферменту, що згортає молоко, хлориду кальцію пастеризованого нормалізованого цільного або знежиреного молока (допускається змішування з пахтою) з наступним видаленням із згустку частини сироватки і відпресовуванням білкової маси.

Призначення виготовлювача сиру (рис. 1) - коагуляція й виділення білка при виробництві сиру, м'яких сирів й казеїну.



Рисунок 1. Загальний вигляд удосконаленої машини

Машини містить багат шарову циліндричну ємність з теплоізолюючими стінками, що спирається на стійки. Один з шарів ємності містить блоки нагріву і охолодження, що охоплюють ємність з діаметрально протилежних сторін. На торцевій стінці ємності розташоване пристосування для її заповнення і спорожнення. У верхній частині ємності є завантажувальний пристрій, виконаний у вигляді люка з розміщеним в ньому ґратами. У ємності виготовлювача знаходиться

ріжучо-вимишувальний механізм (РВМ) з розміщеними інструментами, виконаними у вигляді лопатей, які встановлені вздовж гвинтової лінії.

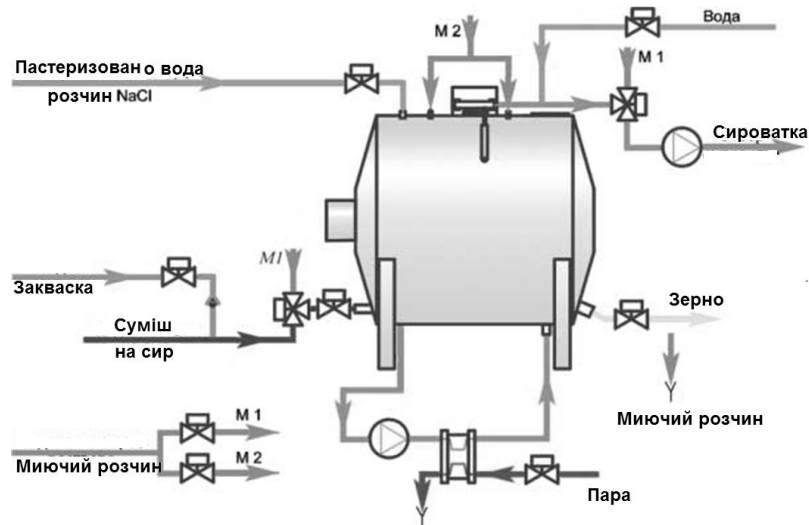


Рисунок 2 Функціональна схема виготовлювача сиру

Використання в лінії виготовлювача сиру дає змогу зменшити кількість машин в лінії (виключається використання сквашувальної ємності, сітчастого фільтру, сепаратора для сиру), тим самим зменшити енергетичне навантаження на виробничий процес та використання меншої кількості виробничого персоналу. Також перевагами виготовлювачів є конструктивні особливості, що дозволяють виключити контакт продукту з атмосферою й автоматизувати більшість технологічних операцій при виробітку сирного зерна, включаючи санітарну обробку.

Особливості нової конструкції виготовлювача сиру:

1. Розташування елементів ріжучо-вивантажувального механізму (РВМ) на валу у шаховому порядку. На лопатях під кутом до їх поздовжньої осі розташовані лопатки, виконані у вигляді вигнутих пластин, при цьому на зовнішньому кінці лопаток є ножі, робоча поверхня яких спрямована в бік обертання лопаті. Секції інструмента, що ріже та вимишує, розташовані на валу у шаховому порядку зі зсувом, що знижує момент опору й дозволяє знизити потужність приводу та частоту обертання інструмента й забезпечує обережне розрізання й перемішування з утворенням меншої кількості сирного пилу.

2. Нахил резервуара до горизонту. Еліптична форма корпусу, у сполученні з нахилом резервуара до горизонту забезпечує повне видалення продукту із виготовлювача самопливом. Крім цього, нахил резервуара забезпечує більш якісне перемішування, тому що продукт не тільки обертається під дією мішалок, але й рухається зворотно - поступально уздовж валу за рахунок взаємодії мішалок і гравітаційних сил.

Дане удосконалення дозволяє знизити потужність приводу та частоту обертання РВМ.

МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ВОЛОГОСТІ СУХОГО МОЛОКА

Сажнєва К.П. 11МБ ПР

Науковий керівник: Ялпачик Ф.Ю., к.т.н, професор

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел.(06192) 42-13-06

Анотація – у статті наведені прямі та непрямі методи визначення сухого молока.

Одна з основних причин зупинки промислових підприємств – це низька конкурентоспроможність продукції, що зумовлено, перш за все, високою її собівартістю та низькою якістю через застарілі технології та відсутність засобів достовірного контролю основних технологічних параметрів. В першу чергу це стосується підприємств харчової та переробної промисловості агропромислового комплексу.

На сьогоднішній день значну частину діючих підприємств цих галузей складають молокопереробні заводи, заводи з виготовлення сухого молока. Але через згадані вище причини продукція їх є недостатньо якісною.

Параметрами, що характеризують якість сухого молока, є: масова частка вільного жиру в готовому продукті; відносна швидкість розчинення сухого молока; коефіцієнт пористості; середній розмір частинок; ступінь кристалізації лактози. Але основним технологічним параметром якості сухого молока є масова частка вологи в готовому продукті. В умовах виробництва цей параметр вимірюють у лабораторіях термогравіметричним способом, що вимагає значних затрат часу, а отже, робить неможливим оперативне керування технологічним процесом сушки.

Вода є складовою частиною багатьох органічних та неорганічних матеріалів. Матеріали, які утворюються в природних умовах та отримують в процесі виробництва, завжди містять у своєму складі ту чи іншу кількість води, яка залежить як від здатності матеріалу поглинати (сорбувати) або утримувати на поверхні (адсорбувати) воду, так і від умов, в яких це явище має місце.

Маса гігроскопічної води, виражена у відсотках до загальної маси матеріалу, називається вологістю.

Відомо багато методів вимірювання вологості [1-2]. Їх поділяють на прямі, коли матеріал ділять на суху речовину і вологу, і непрямі, коли вимірюють зміну фізичних величин або властивостей об'єкта контролю, функціонально пов'язаних з вологістю матеріалу. Непрямі методи

вимагають попереднього калібрування з метою встановлення залежності між вологістю матеріалу та інформативним параметром.

При використанні прямих методів безпосередньо вимірюваними величинами є маса води в пробі (навісі) m_e і маса проби m . За результатами вимірювань m_e і m розраховують масову частку води в речовині [3]:

$$W = \frac{m_e}{m} \cdot 100\% \quad (1)$$

або інші відносні величини, такі як об'ємна або молярна частка води, що використовується в якості характеристики "вологісного" стану твердих речовин.

Прямі методи вимірювання вологості поділяють на: термогравіметричні (повітряно-теплове сушіння, вакуумно-теплове сушіння, сушіння ІЧ-випромінюванням, сушіння енергією НВЧ); екстракційний; дистиляційний; хімічні (метод Фішера, метод з використанням карбиду кальцію).

Всі перераховані вище прямі методи визначення вологи вимагають тривалого часу вимірювання і достатньо складних технічних засобів, але при цьому їм властива досить мала похибка вимірювання, що обумовлює їх використання в якості лабораторних і зразкових засобів контролю [2].

Друга група - непрямі методи вимірювання вологості - об'єднує цілий ряд різноманітних методів, в яких оцінювання вологості здійснюється за оцінюванням зміни властивостей об'єкта контролю.

Непрямі методи вимірювання вологості поділяють на: механічні; електричні (кондуктометричний, діелькометричний, ємнісний); радіаційні (ЯМР, рентгенівський, нейтронний); оптичні (інфрачервоний похідної хвилі і відбитої хвилі); надвисокочастотні (прохідної хвилі, відбитої хвилі).

Одним із методів контролю вологості є відносний метод контролю.

Властивостями порошкоподібних матеріалів, як об'єктів контролю вологості, пояснюється складність процесу вимірювання вологості та своєрідність підходів до нього. Їхні особливості слід враховувати при виготовленні та розробці як методу, так і засобів контролю вологості.

При цьому на вірогідність контролю окрім методичних та інструментальних похибок впливає ще один фактор – неоднорідність матеріалу як по розподілу вологи у всьому об'ємі, так і за складом та теплофізичними характеристиками. Впливом цього фактора неможливо керувати, його можна лише враховувати. Крім того при вимірюванні вологості чутливість до коливань швидкості руху матеріалу, товщини шару, температури, кольору об'єкта контролю та його фізико-механічних характеристик повинна бути мінімальною.

Структурну схему оптичної системи двоканального засобу контролю вологості показано на рис. 1. Відбитий світловий потік сприймається вибірковими фотоприймачами ФП1 та ФП2. Виходячи із конструктивних особливостей вологоміра (двоканальність), для вимірювання вологості

вибираються дві довжини хвилі. Для опорного каналу повинні бути довжини хвиль між смугами поглинання води. Крім спектральних характеристик, інтерференційні фільтри характеризуються коефіцієнтом пропускання τ_λ . Тобто, якщо звернутись до рис. 1, промінь випромінювання, що виходить з вольфрамової нитки, проходить двічі захисне скло і проходить фільтри Ф1 і Ф2 перед тим, як потрапити на фотоприймачі ФП1 і ФП2.

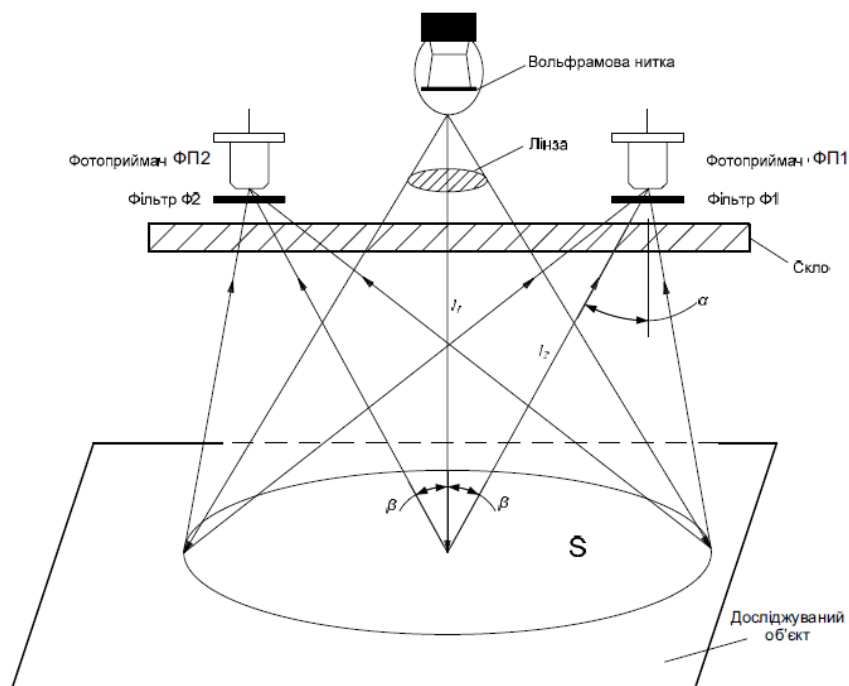


Рисунок 1. – Структурна схема оптичної системи двоканального вимірювального перетворювача.

При вимірюванні вологості за відносним методом та відповідною структурною схемою результат визначається різницею відношень спектральних коефіцієнтів відбиття вимірювального та опорного каналів при нульовій вологості, а метрологічні характеристики вологоміра визначаються в основному конструкцією вологоміра.

Навіть при наявності значної залежності параметрів фотоприймачів від температури, її вплив на результати вимірювання практично зводиться до нуля.

ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ КАРТОПЛЕОЧИЩУВАЛЬНОЇ МАШИНИ

Кардаш М.А. 22 СМБ

Керівник Ялпачик В.Ф., д.т.н., професор.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропонована модернізація конструкції картоплеочищувальної машини, яка дозволяє поліпшити якість очищення картоплі та знизити питомі енерговитрати машини

Традиційна технологія виробництва чіпсів полягає в тому, що цілу картоплю миють, чистять, нарізають скибочками та після видалення крохмалевого нальоту обсмажують в олії. Типовий комплект обладнання для виробництва натуральних чіпсів складається з картоплемиїної машини, інспекційного конвеєра, похилого транспортера, очищувача картоплі, картоплерізки, бланширувача, вібратора для стікання води, сушильної установки для картоплі, сушильної установки для інгредієнтів, фритюрної установки, знежирювальної машини, охолоджувальної шафи та фасувальної машини.

Вдосконалення найбільшим чином потребує картоплеочищувальна машина періодичної дії, як найбільш трудоемна в експлуатації та обслуговуванні.

Серед численних способів очищення кожуре, найбільше поширення отримав механічний спосіб, який заснований на силі тертя бульб об робочі шорсткі поверхні машин. Нині переважно застосовуються механічні картоплечистки періодичної дії (МОК-125, МОК-250, МОК-400).

Машина МОК-400. У верхній частині машини (рисунок 1), розташований циліндричний корпус 15, внутрішній простір якого утворює робочу камеру. Робочим органом машини є конус, що обертається, виконаний у вигляді литого алюмінієвого корпусу 18 із закріпленою на нім конічною чашею з абразивного матеріалу 16. Конічна чаша кріпиться до корпусу гайкою 19, а по колу корпусу — фасонним дишлом 17. На верхній поверхні плоскої частини конічної чаші для кращого перемішування оброблюваного продукту є три хвилі. Бічна поверхня робочої камери, розташована над робочим органом, фанерована абразивними сегментами.

Нижня частина корпусу (під конічною частиною робочого органу) служить збіркою відходів. Під час очистки продукту шкірка змивається водою і проходить через проміжок між стінками камери і конусом в нижню частину циліндра, звідки викидається лопатями в зливний патрубок.

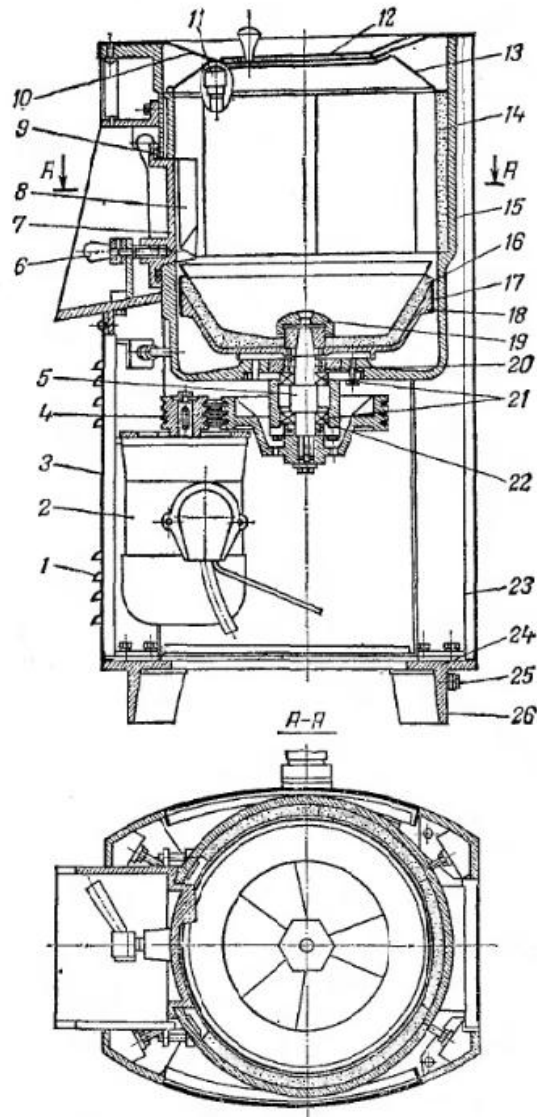


Рисунок 1 – Картоплеочищувальна машина МОК 400.

Для розвантаження картоплі в робочій камері є розвантажувальний люк, що закривається під час роботи дверцями 7. Для запобігання витіканню води через розвантажувальний люк дверці забезпечені гумовим ущільнюючим прокладенням 9. Відкриваються дверці за допомогою ручки 6. Одночасно ручка служить замикаючим пристроєм дверець. З внутрішньої сторони дверці мають прилив (виступ) 8, натрапляючи на який корнеклубнеплоди змінюють напрям свого руху.

Рух робочому органу передається від електродвигуна 2, встановленого вертикально в нижній частині машини. Передатним механізмом є клинопасова передача 4 за допомогою якої рух від електродвигуна передається робочому валу 5. Для натягнення ременів передбачена можливість переміщення двигуна з метою збільшення міжосьової відстані між шківками.

В конструкції робочих камер такої картоплечистки є ряд недоліків:

- малий строк експлуатації сітки із-за швидкого затуплення ріжучих кромок круглих отворів сітки;

- трудомісткість і довго тривалість процесу загострення ріжучих кромок круглих отворів;

- низька продуктивність очищення із-за малої площі контакту шкірки овочів із ріжучою кромкою круглого отвору сітки.

Опишемо вдосконалення, яке приймемо за основу конструктивної розробки за патентом №25401. В основу вдосконалення поставлена задача вдосконалення робочої камери для очищення овочів з метою подовження строку експлуатації картоплечистки та підвищення її продуктивності, покращення якості очищення овочів.

Поставлена задача вирішується тим, що робоча камера картоплечистки, що містить корпус, металеву циліндричну сітку, робочий орган, згідно корисної моделі, сітка має прямокутні отвори з ріжучими кромками, що виступають над внутрішньою поверхнею сітки.

Принципова схема робочої камери. У верхній частині картоплечистки розташований циліндричний корпус, внутрішній простір якого утворює робочу камеру. Робочим органом машини є обертовий диск, виконаний у вигляді литого алюмінієвого корпуса з закріпленим на ньому конічним диском з абразивного матеріалу. Внутрішня бічна поверхня робочої камери являє собою металеву циліндричну сітку з прямокутними отворами, що розташовуються взаємно перпендикулярно під деяким кутом до вертикальної осьової лінії, в шаховому порядку. Отвори мають ширину 3...5мм, довжину 25...30мм; відстань між ними становить 10...15мм. Ріжучі кромки отворів виступають над внутрішньою поверхнею сітки на 1...2мм, і спрямовані назустріч руху овочів в робочій камері.

За рахунок того, що площа контакту шкірки овочів із ріжучими кромками прямокутних отворів сітки перевищує площу контакту шкірки овочів із ріжучими кромками круглих отворів, істотно підвищується продуктивність картоплечистки. Крім того, ріжучі кромки прямокутних отворів легко підгострити, так як вони мають прямолінійну форму і виступають над поверхнею сітки, чим і подовжується строк експлуатації робочої камери. Якість очищення овочів покращується за рахунок більш гладкого зрізу шкірки.

Дана конструкція робочої камери має наступні переваги:

- подовжується строк експлуатації робочої камери;

- покращується якість очищення овочів;

- підвищується продуктивність картоплечистки.

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ МІКРОПОДРІБНЮВАЧА ФАРШУ

Биков А.А. 21 СМБ

Керівник Ялпачик В.Ф., д.т.н., професор.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропонований мікроподрібнювач фаршу сприяє підвищенню якості подрібнення

М'ясопереробна галузь відіграє значну роль у вирішенні продовольчої безпеки України, забезпечуючи споживача свіжим м'ясом, субпродуктами, ковбасними виробами, копченостями, м'ясними консервами та напівфабрикатами.

Для тонкого подрібнення м'яса широко застосовують машини безупинної дії. У порівнянні з машинами періодичної дії, вони мають ряд переваг:

- високу продуктивність;
- можливість включення у потокову лінію;
- високий ступінь подрібнення сировини.

У залежності від конструкції подрібнювального механізму машини класифікують у такий спосіб:

- роторні подрібнювачі (колоїдний млин, мікро-куттер та ін.), подрібнювальний механізм яких складається з нерухомого статора й обертового ротора ;

- багатоножові подрібнювачі, що містять набір ножів, змонтованих на валу всередині барабана, або набір ножів і решіток;

Мікроподрібнювач К6-ФИ2-М призначений для тонкого подрібнення попередньо подрібнених на вовчках фаршів структурно-однорідних варених ковбас, сосисок і сардельок. Він складається з станини, в якій встановлено електродвигун потужністю 30 кВт і частотою обертання вала 49с^{-1} .

На фланці електродвигуна і станині закріплений корпус ріжучого механізму, який складається з решітки і двоперого ножа. Решітка вставлена в проточку корпусу, спирається на підпирний диск і зафіксована гвинтом. Решітка має зовнішній діаметр 240 мм і товщину 10 мм. В ній просвердлені в шаховому розташуванні отвори діаметром 3 мм

На валу електродвигуна на шпонці закріплена маточина, на якій установлюють ніж та розвантажувальний диск, з радіальними лопатями. Зазор між решіткою і ножем регулюють за допомогою прокладок.

Корпус подрібнювача закритий зверху прийомним ковпаком, до якого прикріплена труба фаршевого проводу.

Сировина у вигляді фаршу, подрібненого на вовчку з діаметром отворів 3 мм і змішаного з водою і різними добавками, що надходить по фаршевому проводу під тиском, подрібнюється і лопатями розвантажувального диска прямує у патрубок і далі в накопичувальну ємність.

Конструкція мікроподрібнювача К6-ФИ2-М має такі основні деталі різання, як ніж і решітка. Звернемо увагу на ніж.

В даний час широко застосовуються ножі, які володіють наступними недоліками:

- затримка фаршу в ножовій кришці;
- значна аерація фаршу;
- нагрівання фаршу;

Для усунення цих недоліків пропонується використовувати ніж оригінальної форми (рис.1). Перо ножа має нахил, який створює ефект насоса, проштовхуючи сировину через отвори решітки.

Технічний ефект застосування даного ножа:

- тонке подрібнення;
- мінімальне вбирання повітря;
- мінімальне нагрівання фаршу;
- висока продуктивність;
- економія електроенергії;
- висока якість одержуваної продукції;

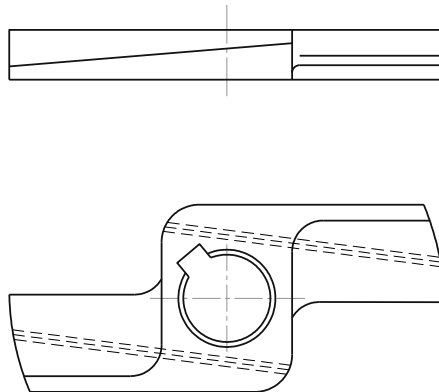


Рисунок 1 - Конструкція ножа удосконаленого мікроподрібнювача К6-ФИ2-М

Застосування ножа даної конструкції сприяє підвищенню якості подрібнення і прискоренню переміщення сировини в зону вивантаження.

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ОЛІЙНОГО ПРЕСУ

Бриль Р.Ю. 21 СМБ

Керівник Ялпачик В.Ф., д.т.н., професор.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропонований олійний прес дає можливість регулювання тиску в процесі роботи, та можливість використання пресу в якості експелера.

Важливим для економного господарювання і одержання достойних прибутків переробного підприємства є раціональне використання існуючого обладнання і постійне оновлення комплекту машин і обладнання, що включає модернізацію існуючих і розробку нових, більш економічних засобів механізації технологічних процесів.

У споживанні рослинних олій в Україні переважає соняшникова олія, яка використовується населенням як один з основних продуктів харчування, а також виступає в якості сировини для одержання різної продукції (майонезу, консервів та ін.).

Виробництво рослинної олії складається з великої кількості операцій.

Обґрунтування необхідності удосконалення конструкції олійного пресу необхідно робити на основі вивчення класифікації машин для виробництва даної операції.

В залежності від характеру процесу розрізняють преси періодичної і безперервної дії.

Олійний прес ФП (рис.1)– забезпечує кращі якісні та кількісні показники. Прес ФП першочергово використовується в якості форпресу, але може бути використовуватися як експелер, тобто для кінцевого знімання олії.

З якісної сторони робота преса, що розглядається, характеризується величиною знімання олії, яка в нормальних умовах складає 70...75% всієї олії, яка міститься в меззі. При зниженні частоти обертання шнекового вала знімання масла збільшується до 85%.

Основними недоліками конструкції є:

- зміна ширини вихідної щілини з обов'язковою зупинкою преса;
- наявність ремінної передачі для приводу шнекового вала, що призводить до заклинювання деталей машини мезгою. При ослабленні ремня приводу швидкість обертання шнекового вала знижується при незмінній кількості м'ятки, яка подається живильником, що може викликати запресування мезги в пресі.

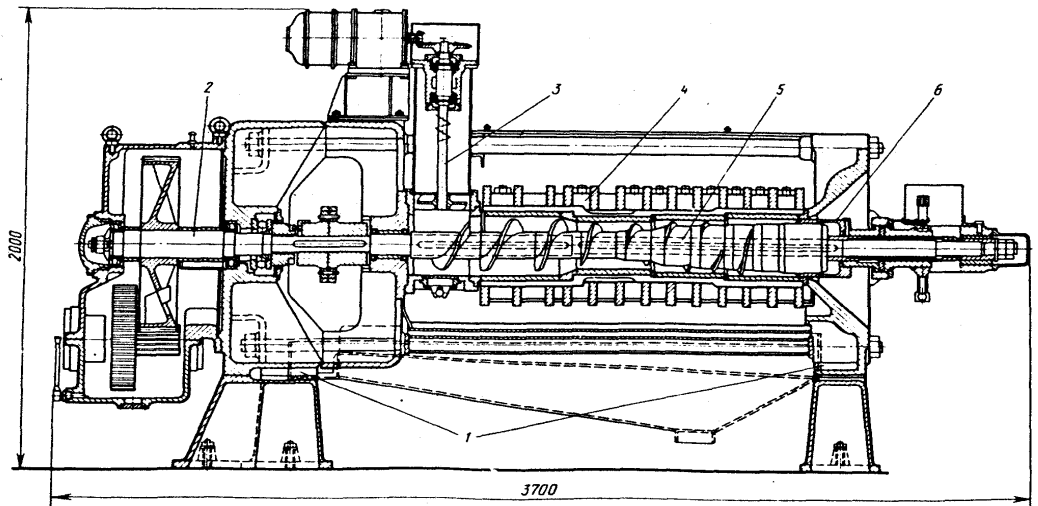


Рисунок 1 – Олійний прес ФП для видалення олії

Для усунення даних недоліків запропоновано:

- механізм регулювання тиску виконаний у вигляді штуцера з конусною внутрішньою поверхнею з можливістю регулювання в процесі роботи;

- робочий шнек виконаний не з окремих витків, а трьох ступінчатим – I ступінь попереднього ущільнення, II ступінь середнього тиску і III ступінь високого тиску, що підвищує технологічність виготовлення деталей і можливість використання пресу в якості експелера;

- встановлено проміжну зубчасту передачу для усунення пробуксовки шнекового валу;

- розраховані параметри запобіжної фрикційної муфти для підвищення надійності роботи машини;

- встановлено на машину мотор-редуктор для уніфікації приводу.

Застосування даної конструкції сприяє підвищенню коефіцієнта уніфікації машини.

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ЗЕРНООЧИСНОГО АГРЕГАТУ

Корнійчук С.І. 41 МБ

Керівник Ялпачик В.Ф., д.т.н., професор.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропонований зерноочисний агрегат дозволяє підвищити продуктивність та якість роботи машини.

Прогресивні в технологічному й економічному відношенні способи приймання, обробки, збереження і переробки зерна забезпечують зниження втрат, сприяють схоронності і поліпшенню його якості і дозволяють ефективніше використовувати цей найважливіший продукт харчування.

Елеваторна і зернопереробна промисловість — найважливіші ланки комплексу по формуванню партій зерна, забезпеченню їхньої схоронності, обробці і переробці зернових запасів на основі сучасних технологій з використанням новітніх досягнень науково-технічного прогресу.

Виробництво зерна в сільському господарстві завершується післязбиральною обробкою, що полягає в його очищенні і сушінні.

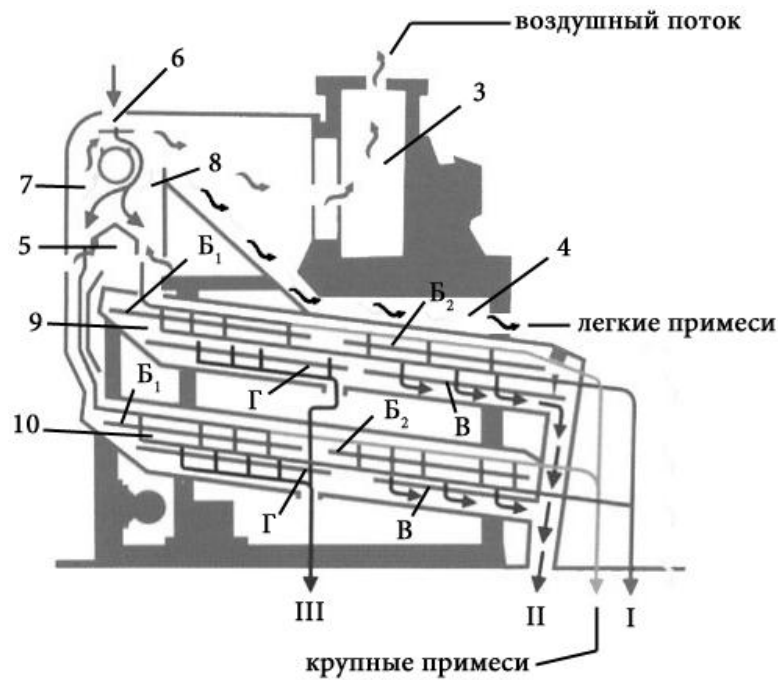
Післязбиральна обробка - один з найбільш трудомістких процесів виробництва зерна. Тому перед працівниками сільського господарства поставлено завдання так організувати потокову обробку зернової частини врожаю, щоб різко підвищити продуктивність праці при виконанні цих робіт.

Потоковий метод післязбиральної обробки зерна визначає основний напрям в конструюванні зерноочисних машин.

Зерноочисну повітряно-решітну стаціонарну машину ЗВС-20А (рис.1), як складову зерноочисного агрегату ЗАВ-20, застосовують для очищення вороху зернових, бобових, круп'яних і олійних культур з доведенням їх до продовольчих кондицій.

Основні робочі органи машини - приймальна камера, повітряно-очисна частина, два паралельно працюючих решітних стану. Повітряно-очисна частина з приймальною камерою і решітна частина змонтовані на власних рамах, які скріплені між собою болтами.

Аналіз конструкції машини, та її робочих органів показав, що вона не в повному обсязі відповідає усім цим вимогам. А саме основні робочі органи плоскі пробивні решета володіючи рядом переваг, мають порівняно невисоку продуктивність при очищенні зернових сумішей від бур'янистих домішок, що зменшує ефективність їх використання.



I - вихід чистого зерна; II - вихід 2-го сорту; III - вихід дрібних домішок
Рисунок 1 – Технологічна схема машини ЗВС-20А

З цього слідує, що майбутнє підвищення ефективності очистки зерна може бути досягнуто за рахунок інтенсифікації виконання технологічного процесу на базі створення високопродуктивних решітних полотен і підвищення ефективності пневмо-сепарації в повітряно-решітних машинах.

Виходячи з того, що сучасні машини мають досить велику ефективність очищення зерна від домішок, але їх продуктивність ще не повністю відповідає сучасним вимогам.

Для удосконалення конструкції повітряно-решітної машини, доцільним буде використання гофрованих решіт замість плоских пробивних, тому що збільшується продуктивність повітряно-решітної машини за рахунок використання сипучих властивостей суміші, покращується якість видалення крупних домішок, а сам процес очищення протікає більш м'яко. Це дозволить розробити високопродуктивну машину для очистки зерна на базі вже існуючої з високим коефіцієнтом уніфікації.

ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЦЕСУ ПОДРІБНЕННЯ ЗЕРНА

Берляков В.С., магістр

Керівник Ялпачик В.Ф., д.т.н., професор

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано вдосконалення процесу подрібнення зерна з метою зниження енергоспоживання й поліпшення якості готового продукту

Зерно – загальноживана назва насінин злакових культур, до яких відносяться і хлібні злаки. У науковій літературі цей тип насінин називається зернівкою. Зернівка являє собою нерозкритий однонасінний плід рослин.

Зернівка складається із:

- оболонки плоду (оплодня) розташованої на зовнішній стороні сім'я,
- оболонки сім'я, до якої щільно прилягає оплодень,
- сім'я. Сім'я складається із зародку (або ембріона) і ендосперма, оточеного нуцелярною епідермою і оболонкою сімені.

Однією з важливих і самих енергоємних операцій у технології кормоприготування є подрібнення. Для подрібнення зерна застосовують різні типи подрібнювачів. Найбільше розповсюдження отримали молоткові дробарки, які найбільш повно задовільняють вимогам, пропонованим до машин, що подрібнюють і мають цілий ряд переваг у порівнянні з іншими машинами того ж призначення.

Але молоткові дробарки мають і свої ряди недолік. В конструкції молоткових дробарок закладені принципи подрібнення зерна, що обумовлюють переподрібнення значної частини маси. Потрапляючи в зону молотків, великі частки, маючи більшу інерційність, розміщуються на периферії шару на поверхні решета. Вони закривають вихід більш дрібним часткам, які відтискуються до центра обертання ротора й додатково подрібнюються, що веде до зниження якості одержуваного продукту та підвищенню енерговитрат.

Подрібнення зерна – одна з найбільш енергоємних операцій. Вона полягає у руйнуванні твердих тіл під дією ударних або стираючих зовнішніх сил. Розрізняють два види подрібнення: просте, за якого всі складові частини зерна подрібнюються рівномірно для одержання однорідної суміші, і вибіркоче, коли тверді тіла, неоднорідні за складом, руйнуються для одержання часточок певних розмірів.

До механічних методів відносять подрібнення, різання, дозування, сепарування, перемішування, формування тощо.

Подрібнення використовують із метою зменшення розмірів матеріалів (вугілля, мінералів, зерна, пластмас) шляхом роздавлювання, розколювання, розламування, різання. Метод подрібнення та відповідну подрібнюючу машину вибирають у залежності від фізичних властивостей та початкових розмірів матеріалу.

Основне значення має твердість. Надтверді матеріали недоцільно розривати або роздавлювати. Кращими з методів для таких матеріалів будуть розбивання або розколювання. Усі машини за ступенем подрібнення розподіляють на три групи: для крупного (попереднього); середнього та дрібного; тонкого подрібнення. За розмірами кусків кінцевого продукту подрібнення поділяють на декілька класів. Проблема раціонального вибору методу та устаткування для подрібнення матеріалу досі до кінця не вирішена та залишається актуальною.

Різання застосовують для подрібнення полімерів, овочів, м'яса тощо. Робочим органом у різальних машинах є ніж. Ножам надають обертового, поступального та вібруючого руху. Застосовують дискові, серпоподібні та прямокутні ножі або пилки, в яких робоча кромка ножа має зубчасту форму. Найбільшого поширення у промисловості набули дискові та відцентрові різалки, вовчки та кутери.

За ступенем подрібнення різання може бути крупним, середнім, дрібним і тонким. Процес дозування здійснюють у різноманітних пристроях у залежності від агрегатного стану ресурсів. При дозуванні та змішуванні різноманітних рідких, пастоподібних і сипких компонентів виготовляють суміші з повними якісними показниками для переробки їх у готовий продукт. У деяких випадках процес дозування супроводжується сепаруванням, яке застосовують для розділення рідких і сипких матеріалів на фракції, різні за формою та розмірами. Для сепарування застосовують агрегати в залежності від властивостей, за якою матеріал розділяють.

Перемішування здійснюється в спеціальних апаратах – змішувачах. Мішалки для перемішування газів і рідин мають специфічні конструкторські особливості. У посудинах часто застосовують сопла. У дискових, конусних і кулькових мішалках робочим органом є, відповідно, диск, порожнистий конус і куля, які обертаються на осі. У вібраційних мішалках – плоский перфорований диск, закріплений на валі, який переміщається то вгору, то вниз. Напрямок потоку рідини організують профільовані отвори в диску.

Ефективність перемішування оцінюють ступенем отриманої однорідності в об'ємі за певний час. Якщо перемішування застосовують для інтенсифікації технологічних процесів, ефективність визначають ступенем інтенсифікації (збільшенням коефіцієнтів тепло- та масопередачі, розчинення тощо). Процеси формоутворення (пресування, гранулювання, таблеткування) застосовують для перетворення сипких або пластичних речовин у тверді з визначеною формою (гранули, пігулки, брикети тощо).

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ФРИЗЕРА

Помінчук А.І. 41 МБ

Керівник Самойчук К.О., к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропонована модернізація конструкції фризера для виробництва морозива, яка дозволяє поліпшити якість суміші та знизити питомі енерговитрати процесу

Виробництво морозива в Україні здійснюють близько 100 підприємств. Серед них 60 фабрик морозива на хладокомбінатах, 50 фабрик і цехів морозива на молочних і інших харчових підприємствах, 10 фабрик, знову побудованих спеціально для виробництва мороженого.

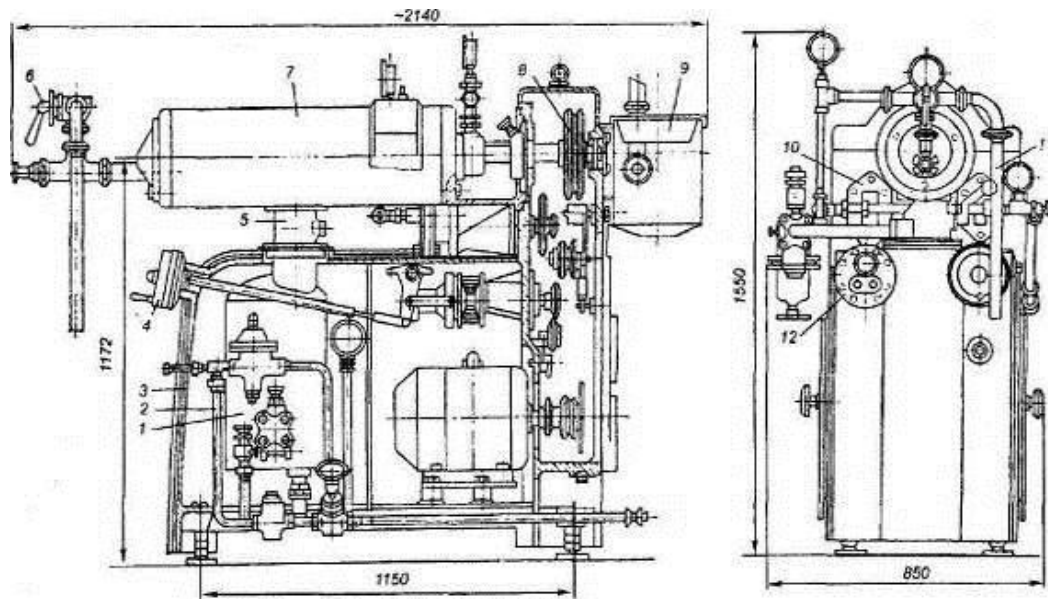
Фризер ОФІ (рисунок 1) складається із станини, заморожувального циліндра з мішалкою і ножами, насосів, витратного бачка для суміші з поплавцевим клапаном, приводу. Призначений для вироблення морозива різних видів на молочній основі, у тому числі з наповнювачами (у вигляді порошку, пюре, сиропів), а також плодово-ягідного.

На станині 3 горизонтально розташований заморожувальний циліндр 7. Зовнішня поверхня сорочки циліндра покрита ізоляцією і сталевим кожухом. Спереду циліндр закривається кришкою, що має вихідний патрубок для морозива з триходовим краном 6. У вихідному патрубку розташований клапан протитиску, яким можна регулювати тиск продукту в циліндрі.

Мішалка циліндра складається із зовнішнього корпусу з вікнами, внутрішньої лопати, збивача і двох ножів. Збивач є кільцями, сполученими чотирма стержнями. Цапфа збивача вставляється в передню кришку циліндра і таким чином забезпечує збивачу нерухомість. Ножі надіваються на шпильки. Корпус мішалки своєю шийкою з'єднується з приводним валом запобіжною латунною шпилькою. Шийка валу мішалки біля виходу із задньої кришки циліндра ущільнюється сальником.

Шестерінчасті продуктові насоси 10 складаються з корпусу, двох кришок (передньої і задньої), двох шестерень. Вал провідної шестерні ущільнюється сальником з чашки і кільця. Усередині чашки закладено гумове кільцеве прокладення, що упирається в пружину. Витратний бачок 9 кріпиться на кронштейні до стінки картера. Повітряний прошарок між стінками витратного бачка виконує роль теплової ізоляції, що зменшує нагрівачи суміші морозива. Бачок забезпечений поплавцевим клапаном автоматичної дії, через який поступає суміш і регулюється її рівень. Внизу розташований кран для огорожі суміші. У бачку знаходиться сітка для проціджування суміші.

У внутрішній порожнині станини розташовані електродвигун - привід мішалки і насосів фризера, системи передач і механізм варіатора.



1 – акумулятор рідкого аміаку; 2 - трубопровід рідкого аміаку; 3 - станина; 4 - регулюючий вентиль варіатору; 5 – триходовий аміачний замочний кран; 6 - триходовий кран випуску морозива; 7 - циліндр ; 8 - дворядна зірочка для приводу мішалки; 9 - витратний бачок для суміші; 10 - продуктивні насоси; 11 - насадка для випуску мороженого; 12 - пульт управління.

Рисунок 2.1 – Фризер марки ОФИ

Проведено аналіз конструкцій фризерів аналогічного класу та патентний пошук вдосконалення. Недоліками усіх вказаних відомих аналогів є недостатнє значення показника збитості морозива, що спричинено тим, що перемішування розчиненого у суміші повітря проводиться по всій довжині циліндра при недостатньо високій швидкості обертання перемішуючих робочих органів. Таким чином перемішування та роздрібнення бульбашок повітря відбувається в суміші, яка замерзає та має значну густину, причому відбувається із низькою інтенсивністю.

Крім того недоліком є неможливість отримання морозива при низьких температурах, так як при цьому не забезпечується проштовхування продукту з підвищеною в'язкістю через робочий циліндр до місця його розфасовки.

В основу вдосконалення поставлена задача підвищити продуктивність фризера, забезпечуючи можливість проштовхування продукту з підвищеною в'язкістю, при зменшенні температури хладагенту. Для цього пропонуємо зробити збивач у вигляді шнеку і скалку з ексцентриситетом для інтенсифікації процесу збивання. Зниження температури морозива підвищує продуктивність машини і скорочує час загартування морозива.

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ФАРШЕЗМІШУВАЧА

Фількін О.В. 41 МБ

Керівник Самойчук К.О., к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропонована модернізація конструкції фаршезмішувача для виробництва ковбасного фаршу, яка дозволяє поліпшити якість змішування та знизити питомі енерговитрати

Однією з основних машин, яка впливає на кінцевий результат високоякісної продукції (ковбасні вироби) є машина для змішування фаршу (фаршезмішувач або фаршемішалка). Від удосконалення конструкції фаршезмішувачів в значній мірі залежить якість і рівномірність розподілення компонентів фаршу по об'єму ковбасних виробів, що впливає як на смакові характеристики, так і на якість і збереженість продукції.

Фаршемішалка ФМ-140 складається з приводу місильних лопатей, станини, місильного корита, двох місильних лопатей, гратчастої кришки і механізму перекидання місткості. Ця фаршемішалка відрізняється спрощенішою конструкцією механізму перекидання.

Метою вдосконалення є інтенсифікація процесу змішування сировини і підвищення якості готової продукції. Камера 2 (рисунок 1) розділена перегородкою на дві частини, в кожній з яких розміщені спіральні шнеки 4 і 5 з лопатями 6 і 7, укріпленими на протилежних кінцях шнеків, зміщених по висоті один відносно іншого. На торцевій стінці 13 камер 2 змонтовано розвантажувальне пристосування 8.

Прискорення перемішування досягається за рахунок нерівномірності руху маси в зонах перемішуваних шнеків. Маса рухається з більшою швидкістю набігає на масу, що рухається з меншою швидкістю, і таким чином забезпечується інтенсивне перемішування.

Змішувач складається з приводу 1, камери 2, розділеною в середній частині перегородкою 3, паралельно розташованих в ній перемішуваних спіральних шнеків 4 і 5 з лопатями 6 і 7, розвантажувального пристосування 8 для транспортування готової суміші і фаршепровода 9. Шнеки 4 і 5 розміщені по висоті зі зміщенням один відносно іншого. Лопаті 6 і 7 укріплені на протилежних кінцях шнекова.

Камера 2 містить кришку 10 з люком 11 для візуального спостереження за процесом вакуумування і вивантаження готової продукції і привід 12 для підйому і опускання кришки 10, крім того в камері 2 є торцеві стінки 13 і 14. Розвантажувальне пристосування 8 змонтовано на торцевій стінці 13 камер в місці розташування шнека, що

пролягає нижче, 4.

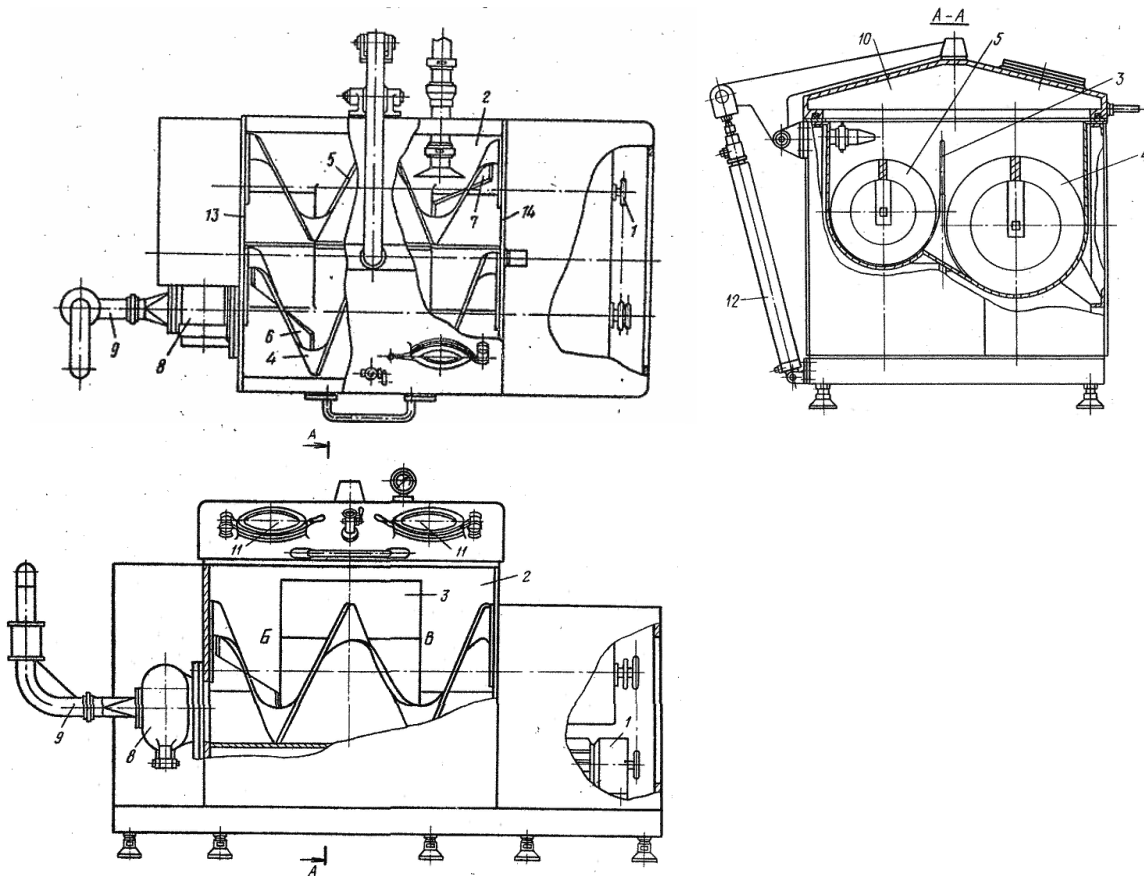


Рисунок 1 – Змішувач для фаршу (позначення у тексті)

Змішувач працює таким чином.

Сировина і компоненти фаршу поступають в камеру 2, змішуються шнеками 4 і 5 до рівномірного розподілу складової частини зонами інтенсивного змішування сировини з компонентами є зони Б і В, утворені перегородкою 3 і торцевими стінками 13 і 14 камер 2, тобто зонами переходу змішаної сировини з компонентами з однією 10 частин камери в іншу. Вивантаження готової маси з камери 2 здійснюється після включення в роботу розвантажувального пристосування 8 для транспортування маси по фаршепроводу 9 на 15 наступну операцію при працюючих перемішуючих шнеках 4 і 5.

Винахід дозволить забезпечити кращу якість готової продукції за рахунок поліпшення процесу змішування сировини з компонентами фаршу.

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ БУРЯКОРІЗКИ

Найден Є.І. 41 МБ

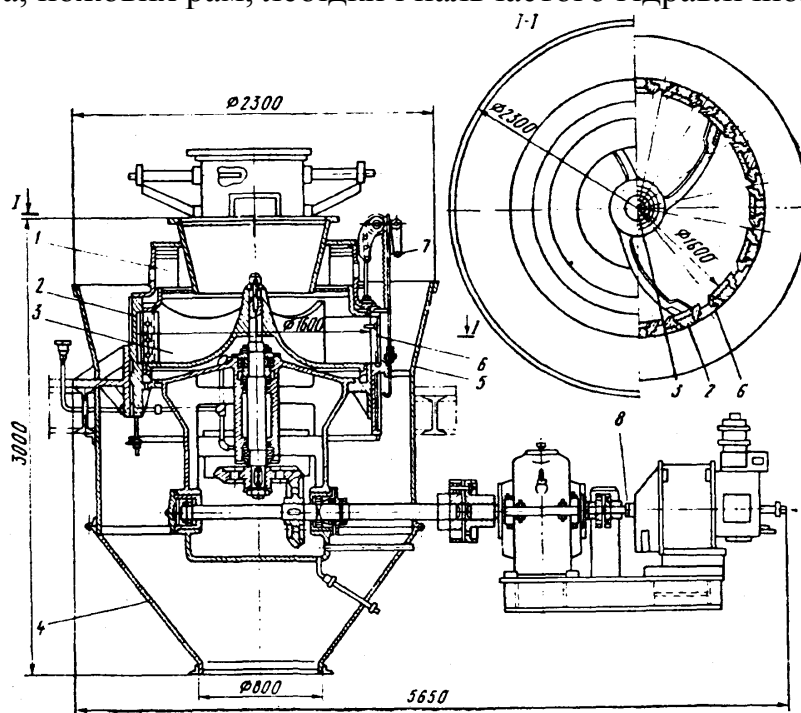
Керівник Самойчук К.О., к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропонована модернізація конструкції бурякорізки лінії виробництва цукру, яка дозволяє поліпшити якість стружки та знизити питомі енерговитрати процесу

Цукрова промисловість України – це одна з найбільших промисловостей держави. Оскільки цукровий буряк є основною сировинною базою вітчизняних цукрових заводів України, то конкурентоспроможність та ефективність виробництва цукрових буряків в Україні є одним з найбільш важливих елементів у проблемі підтримки та збереження всього цукрового маркетингового ланцюжка.

Відцентрова бурякорізка СЦБ-16М (СЦБ-12) (рисунок 2.1) складається з циліндричного корпусу, трьохлопатевого завитка, конічного редуктора, приводу, верхнього і нижнього кожухів, завантажувального бункера, ножових рам, лебідки і пальчастого гідравлічного шибера.



1 - завантажувальний бункер; 2 - циліндричний корпус; 3 - трьохлопатевий завиток; 4 - нижній кожух; 5 - верхній корпус; 6 - ножова рама; 7 - лебідка; 8 – привід.

Рисунок 2.1 – Відцентрова бурякорізка СЦБ-16М

Принцип дії бурякорізки полягає в наступному. Завантаження буряка у бурякорізку проводиться через завантажувальний бункер. У корпусі бурякорізки буряк захоплюється завитком, що обертається, і під дією відцентрової сили притискається до ріжучої кромки ножів, сковзаючи по яких поступово розрізає на бурякову стружку.

Бурякова стружка через отвори ножових рам випадає у простір між корпусами бурякорізки і кожухом, а потім через отвір нижнього корпусу поступає на подальшу переробку.

В основу вдосконалення поставлено завдання створення ножа бурякорізного, в якому шляхом виконання його елементів - пір'я з певним співвідношенням розмірів висоти пера до його кроку і встановлення нових, оптимальних співвідношень висоти западини між пір'ям відносно поверхонь кріпильної частини до її товщини забезпечується отримання бурякової стружки певної зміненої форми, зменшення моменту опору поперечного перерізу стружинок в процесі їх різання і, крім того – створення оптимальних умов при відновленні і виготовленні ножів інструментів зі збільшеним радіусом закруглення вершини його профілю, за рахунок чого запобігають зламу бурякової стружки і її зім'яттю при різанні буряка, а також знижується витрата інструменту при виготовленні і відновленні, збільшується тривалість використання (ресурс) ножа.

У конструкції ножа бурякорізного, що містить робочу частину, яка має різальну кромку і виконана у вигляді пір'я, утвореного сполученими у верхній частині під кутом стінками, западини між пір'ям і кріпильну частину з передньою і задньою поверхнями, згідно з винаходом, відношення висоти кожного пера h до його кроку S складає $0,059 - 0,59$, а відношення висоти x западини між пір'ям над верхньою поверхнею кріпильної частини (відстані між площиною, дотичною до западини між пір'ям, і передньою поверхнею кріпильної частини ножа) до товщини цієї кріпильної частини Z складає $0,7 - 1,0$ і відношення висоти у западини між пір'ям над задньою поверхнею кріпильної частини ножа (відстані між площиною, дотичній до западин між пір'ям, і задньою поверхнею кріпильної частини) до її товщини Z складає $0,1 - 0,3$.

Особливості вдосконалення, дозволяють при його використанні вирішити завдання поліпшення якості бурякової стружки - понизити її ламкість за рахунок зниження моменту опору поперечного перерізу стружинок однорідної форми, в також за рахунок забезпечення одного з найважливіших умов отримання якісної стружки – можливості ефективного відновлення і виготовлення ножів. Пропонований бурякорізний ніж простий і зручний у виготовленні і відновленні. Ресурс такого ножа – тривалість його роботи порівняно з прототипом збільшений на 23 - 25%.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ВИРОБНИЦТВА ВАФЕЛЬ

Поліновська Ж.В. 51 ПР

Керівник Самойчук К.О., к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоноване удосконалення технологічної лінії виробництва вафель, яка дозволяє розширити асортимент та знизити собівартість виробництва

Значне місце в продукції харчової промисловості займають кондитерські вироби. Кондитерська промисловість виробляє харчові продукти тривалого зберігання, високої калорійності і засвоюваності. Сучасне вафельне виробництво характеризується високою ефективністю процесів.

ТОВ «Форос» виробляє близько 200 видів продукції бездоганної якості (піца, морозиво, шоколадні та желейні вироби, рахат-лукум, бісквітні рулети, торти і печиво). Загальний обсяг виробництва складає 410 тисяч тонн на рік.

З'ясовано, що серед існуючих борошняних виробів великим попитом користуються вафельна продукція. При цьому перевага віддається відносно недорогій продукції з переважно шоколадною начинкою. Підприємство має лінії виробництва схожих борошняних виробів, тому виробництво вафель з начинкою наладити досить легко з невеликими капітальними вкладеннями на додаткове обладнання.

Розрахована проектна продуктивність підприємства по випуску вафель становить 200 кг/зм.

Метою роботи є технічне доопрацювання лінії виробництва вафель, завдяки чому знизиться кількість поворотних відходів, покращає якість готових виробів, розшириться їх асортимент, підвищиться надійність устаткування.

Описано технологію виробництва солодких вафель з начинкою, основні етапи якої це: підготовка сировини, заміс тіста, формування і випікання вафельних листів, намазування листів, розрізання і пакування. На основі рецептури приготування вафель "Ласунка" розраховані об'єми необхідної сировини.

Підібрано сучасне технологічне устаткування у кількості 14 одиниць, а також необхідну кількість робочого персоналу у складі 4 чол. Складено графік узгодження роботи машин технологічної лінії.

Розроблений цех потужністю 200 кг вафель за зміну і накреслена схема компонування в ньому основного виробничого обладнання. Площа

цеху складає 108 м² або 3 будівельних квадрати (розмірами 6х6м). Обґрунтований порядок встановлення та підключення машини різальної для вафель. Машина може встановлюватися на тверду підготовлену підлогу або на фундаментну площадку на регульовані опори. Розраховані мінімальні розміри фундаментної площадки і складене монтажне креслення різальної машини.

Розроблена інструкція по технічній експлуатації машини, що включає опис машини, її підключення і запуск, регулювання, миття а також експлуатаційні огляди і ремонти та складена карта монтажу машини.

Наведені заходи зі зниження вірогідності пожежі на виробництві і зменшення шкідливості стічних вод. Доведена доцільність удосконалення лінії, приведені розрахунки собівартості та виробничих витрат. Рентабельність удосконаленої лінії склала 28%, а термін окупності капіталовкладень 2,24 роки при вартості готового продукту 30 грн/кг, що нижче ніж конкурента ціна на 10 %.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ВИРОБНИЦТВА М'ЯКОГО СИРУ

Шубаба Г.В. 51 ПР

Керівник Самойчук К.О., к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоноване удосконалення технологічної лінії виробництва м'якого сиру, яка дозволяє розширити асортимент та знизити собівартість виробництва

На сучасному етапі в Україні молочна промисловість стоїть на досить високому рівні, хоча в порівнянні з світовими стандартами багато в чому ми відстаємо від світового рівня.

Загальна кількість людей в країні з часом зростає; тому, щоб забезпечити їх продукцією, повинен весь час відбуватися ріст виробництва. Ріст виробництва, розширення асортименту повинні йти поряд з постійним покращенням якості продукції, біологічної цінності та смакових властивостей продуктів. Суттєвою задачею є також більш повне використання сільськогосподарської сировини для виробітку повноцінних продуктів з високим вмістом білка, вітамінів, біологічно активних речовин. Для досягнення поставленої мети необхідно підвищувати технічний рівень підприємств, застосовувати найновіші методи технології та прогресивне обладнання, впроваджувати механізовані та автоматизовані системи виробництва. Збільшення виробничих потужностей передбачається за рахунок розвитку як державного сектору, так і відкриття малих підприємств виробництва молочної продукції.

Сьогодні асортимент продукції, що випускається на Молокозаводі - ОЛКОМ, складається із понад шістдесяті найменувань – від традиційного молока і кефіру до сиркових десертів і йогуртів з шматочками фруктів. Молокозавод скооперований з двома агрофірмами з розвиненим молочним стадом. Диверсифікація джерел молока допомагає уникнути сировинних ризиків, але вимагає посиленого контролю якості сировини, що поставляється.

За результатами анкетування встановлено, що найбільшою популярністю у жителів користуються такі кисломолочні продукти, як молоко, масло та сири. Виходячи з відношення бажаного та можливого споживання перспективним є збільшення виробництва м'якого сиру для більш повного задоволення потреби населення у цьому виді продукту.

Оптимальним для даного підприємства, економічного стану, кількості сировини та існуючого обладнання на підприємстві буде випуск м'яких сирів об'ємом 1000 кг/зм.

Проведена модернізація лінії по виробництву м'якого сиру продуктивністю 1,0 т/добу шляхом зміни технології виготовлення з використанням сепаратора-сировідділювача. Така технологія більш прогресивна і дозволяє підвищити продуктивність лінії.

На основі санітарно-гігієнічних вимог, що пред'являються до сировини, випускаємої продукції і технології, вибрана і обґрунтована прогресивна технологія виробництва м'якого сиру. Визначено необхідну кількість сировини для виготовлення продукту: змінну, добову і річну.

На основі технологічних розрахунків підібране обладнання в лінію виробництва сиру. Технологічна лінія складається з 9 видів машин та допоміжного обладнання.

Визначено, що для роботи лінії необхідно 3 основних робітника.

Виконаний розрахунок площі машин, проходів і робочих місць та розрахунок площі під основним обладнанням. Обладнання скомпоноване у лінію при дотриманні необхідних вимог до компоновання обладнання. Складений план компоновання обладнання виробничого цеху. Площа цеху рівна 180 м².

Обґрунтований порядок встановлення та підключення сепаратора сирного зерна ОСЯ. Машина встановлюється на фундаменті, масою 3500 кг і розмірами 1065x1060 мм. Між фундаментом та опорою машини застосовуються віброопори, що складаються з двох гумових амортизаторів.

Розроблена інструкція по технічній експлуатації сепаратора і блок-схема алгоритму діагностування несправності машини – неповне відділення сирного зерна.

Доведена доцільність удосконалення лінії, приведені розрахунки собівартості та виробничих витрат. Рентабельність удосконаленої лінії склала 20 %, а термін окупності капіталовкладень 0,64 роки при вартості готового продукту 25 грн/кг, що нижче ніж конкурента ціна на 12 відсотків.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ВИРОБНИЦТВА ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

Панченко Є.О. 53 ПР

Керівник Самойчук К.О., к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоноване удосконалення технологічної лінії виробництва хлібобулочних виробів, яка дозволяє розширити асортимент та знизити собівартість виробництва

Хлібобулочна продукція міцно влаштувалася на українському ринку. На неї постійно росте попит жителів як крупних міст, так і сіл і районів. Борошняні вироби – важлива галузь народного господарства, в якій поєднуються функції виробництва готової їжі, її реалізації і організації споживання населенням. У наш час прогресує ожиріння, і в хлібобулочних виробах з'явився низькокалорійний хліб.

Використовуючи досягнення сучасної науки про харчування, прогресивну технологію і високопродуктивне устаткування, мережу кондитерських і хлібобулочних заводів і цехів мають великі можливості для забезпечення населення високоякісною їжею.

Останнім часом на ринку харчування різко загострилася конкурентна боротьба. Щоб підприємство громадського харчування могло вижити і розвиватися, йому потрібні засоби: дохід і прибуток. Тому тут особливо важливе вміння притягнути клієнта і задовольнити його запити.

Необхідність різних типів підприємств визначається різнохарактерністю попиту населення на різні види продукції що випускаються цехами і заводами; реалізація в магазини і кафе, ресторани і так далі важливим попитом є специфіка обслуговування людей і під час коротких обідніх перерв, і під час відпочинку; необхідністю обслуговування дорослого населення і дітей, здорових і потребуючих лікувального харчування і так далі.

Сільськогосподарський виробничий кооператив "Україна" розташований у Приморському районі. Підприємство надає послуги по доставці своєї продукції клієнтам. Більше 80% прибутку йде на розвиток підприємства і розширення асортименту. Основні товари і послуги СВК "Україна"це: борошно і крупи, хліб і булочні вироби, масла і жири, соняшникова олія.

У Приазовському районі на сьогодні асортимент хлібобулочної і кондитерської продукції включає більше 80 найменувань. Для нашого споживача основна споживча якість хліба – це ціна. Хліб має бути

дешевим. Тому домінує в Приазовському районі формовий хліб низької цінової категорії.

Маркетингові дослідження проводилися методом опитування споживачів хліба і хлібобулочних виробів старше 16 років по формалізованій анкеті в місцях продажів хлібобулочних виробів в Приазовському районі, об'єм вибірки склав 133 чоловіка.

Виявлено, що асортимент випускаємої підприємством хлібобулочної продукції можна значно розширити у відповідності з вимогами покупця. Головним чином за рахунок випуску виробів з бісквітного тіста, пирогів, печива та корегування співвідношення між булочною та хлібною продукцією. В результаті визначили програму виробництва хлібобулочної та борошняної продукції на удосконаленій лінії: пироги, печиво, булочки, хлібці дієтичні з висівками, кекс і хліб.

Сумарна потужність лінії збільшиться у 2 рази та становить 500 кг/зм при роботі у I зміну тривалістю 11 год. Описано технологію виробництва борошняних виробів, основні етапи яких це: підготовка сировини, заміс тіста, формування і випікання тістових виробів, приготування начинки, формування і пакування. На основі рецептур обраних борошняних виробів розраховані об'єми необхідної сировини.

Підібрано сучасне технологічне устаткування у кількості 14 одиниць, а також необхідну кількість робочого персоналу у складі 6 чол. Складено графік узгодження роботи машин технологічної лінії.

Розроблений цех потужністю 500 кг борошняних виробів за зміну і накреслена схема компонування в ньому основного виробничого обладнання. Площа цеху складає 72 м² або 2 будівельних квадрати (розмірами бхбм).

Обґрунтований порядок встановлення та підключення тістомісильної машини А2-ХТМ. Машина може встановлюватися на фундамент. Розраховані розміри фундаментної площадки і складене монтажне креслення тістомісильної машини з підкатною діжею.

Розроблена інструкція по технічній експлуатації машини, що включає опис машини, її підключення і запуск, регулювання, миття а також експлуатаційні огляди і ремонти та складена карта монтажу машини.

Наведені економічні розрахунки розробленого цеху. Доведена економічна доцільність удосконалення лінії. Рентабельність виробництва склала 31 %, а термін окупності капіталовкладень 1,6 років при собівартості виробленої продукції нижче ніж у конкурентів.

ОБГРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА ПИТНОГО МОЛОКА

Гулгуліані Д.З. 52 ПР

Керівник Олексієнко В.О., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано конструкцію агрегату для очистки молока.

Питне молоко характеризується високими споживними властивостями, які визначаються його хімічним складом, засвоюваністю, енергетичною цінністю, органолептичними показниками, використанням. Вміст білків і цукрів у питному молоці такий як в свіжовидоєному. Кількість жирів в окремих видах питного молока нормується стандартами. Жири питного молока засвоюються краще, ніж свіжовидоєного. Це пояснюється їх дрібнодисперсним станом. Енергетична цінність молока невисока. Вона залежить, насамперед, від вмісту жиру і коливається від 30 до 80 ккал/100 г. Біологічна цінність питного молока визначається вмістом повноцінних білків, поліненасичених жирних кислот, фосфатидів, мінеральних речовин, вітамінів. Молоко забезпечує потребу організму людини у жиророзчинних вітамінах на 20–30%, у вітамінах В2 і В6 – на 70%, у вітаміні В12 – майже на 100%. Всі речовини у молоці знаходяться в оптимальному співвідношенні. Молоко характеризується високими органолептичними властивостями: ніжним і приємним смаком, привабливим білим кольором з жовтуватим відтінком. Воно необхідне для функціонування багатьох органів людини, насамперед печінки.

Використовують молоко в їжу безпосередньо, для приготування перших, других і третіх страв, у хлібопекарській, кондитерській та інших галузях харчової промисловості. На формування споживних властивостей питного молока впливає якість молока як сировини, вид і якість наповнювачів, технологія виготовлення. З молока, яке має низьку якість, практично неможливо виготовити питне молоко з високими споживними властивостями. Дефекти молока-сировини і наповнювачів (кави, какао, солоду, фруктових, соків та ін.) передаються у готовий продукт.

Технологія виготовлення питного молока включає такі операції:

Приймання, нормалізацію, гомогенізацію (55-60°C), термічну обробку (74-76°C 15-20 С), охолодження (2-4°C), розливання, маркування.

Кожна з цих операцій впливає на формування споживних властивостей питного молока. Від очистки молока залежить такий його показник як чистота. Молоко за цим показником поділяється на три групи: першу, другу і третю. У молоці першої групи чистоти на фільтрі відсутні

частинки механічних домішок, другої – є окремі частинки домішок, третьої – помітний осад частинок.

Очищення проводять для того, щоб видалити механічні забруднення і мікроорганізми. Здійснюють очищення способом фільтрування під дією сил тяжіння або тиску та відцентровим способом на сепараторах-молокоочисниках. При фільтруванні молоко має подолати опір, який чиниться перегородкою фільтра, виконаної з металу або тканини. При проходженні рідини через фільтруючу перегородку на ній затримуються забруднення в кількості, пропорційній обсягу рідини, що пройшла через фільтр.

Періодично через кожні 15 ... 20 хв необхідно видаляти забруднення з фільтра. Ефективність очищення значною мірою залежить від тиску, при якому відбувається фільтрування. Зазвичай в циліндричні фільтраційні апарати молоко надходить під тиском 0,2 МПа. Фільтраційні апарати з тканинними перегородками мають ряд недоліків: короткочасність безупинної роботи; необхідність частої розбирання для промивки; можливість прориву тканини, зменшення продуктивності фільтрів залежно від тривалості роботи.

Найбільш ефективна очищення молока з допомогою сепараторів-молокоочисників. Відцентрова очищення в них здійснюється за рахунок різниці між густиною частинок плазми молока і сторонніх домішок. Сторонні домішки, щільність яких більше, ніж у плазми молока, відкидаються до стінки барабана і осідають на неї у вигляді слизу.

Молоко, подвергаемое очищенню, надходить по центральній трубці у тарелкодержатель, з якого спрямовується в шламовое простір між крайками пакету тарілок і кришкою. Потім молоко надходить у межтарелочное простору і по зазору між тарелкодержателем і верхніми крайками тарілок піднімається вгору і виходить через отвори в кришці барабана. Процес очищення починається в шламовому просторі, а завершується в межтарелочних просторах.

Традиційно в технологічних лініях відцентрова очищення молока здійснюється при 35 ... 45 ° С, тому що в цих умовах осадження механічних забруднень більш ефективно внаслідок збільшення швидкості руху частинок.

При відцентровій очищення молока разом з механічними забрудненнями видаляється значна частина мікроорганізмів, що пояснюється різницею їхніх фізичних властивостей. Бактеріальні клітини мають розміри 0,8 ... 6 мкм, а розміри білкових частинок молока значно менше: навіть найбільші з них - частки казеїну - досягають розміру 0,1 ... 0,3 мкм. Для досягнення найбільшої ступеня видалення мікробних клітин призначений сепаратор-бактеріовіддільник. Ефективність виділення мікроорганізмів на ньому досягає 98%

ОБГРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА СУХОГО МОЛОКА

Рослякова Ю.Г., магістр

Керівник Олексієнко В.О., к.т.н, доц

Розчинний порошок, який отриманий в результаті технологічної обробки пастеризованого коров'ячого молока, широко відоме як сухе молоко. Цей порошок вживається в якості напою, для цього сухий порошок розводять кип'яченою водою.

Готовий продукт володіє тими ж корисними властивостями, що і свіже пастеризоване молоко, і застосовується він для приготування кулінарних страв, та є складовим елементом дитячого харчування. Головною рисою сухого молока порівняно з традиційним молочним продуктом є зберігання продукту протягом тривалого часу.

Процес виготовлення сухого молока включає в себе кілька етапів:

1. Нормалізація. У готовому продукті масова частка жиру не повинна перевищувати 26,1%.

2. Процес пастеризації – свіже молоко піддається обробці температурою 80 - 85°C.

3. Попереднє згущення. Завдяки випаровуванню вміст сухих компонентів досягає 48 – 50%. За допомогою попереднього згущення значно поліпшується якість готової продукції.

4. Процес сушіння, що виконується в спеціальних сушильних камерах. Технологія процесу досить проста: підготовлене заздалегідь молоко і нагрітий до певної температури повітря з допомогою насоса переміщуються в сушильну камеру.

5. Отримання сухого знежиреного молока. Процес виготовлення спрощується, тому що не виконується нормалізація і гомогенізація продукту, а випарювання здійснюється до одержання сухих компонентів у продукції в межах 30 – 34%.

В процесі виготовлення будь якої сухої молочної продукції вільна вода видаляється в два етапи: сушінням попередньої згущеної продукції і шляхом згущення.

Згущена суміш підлягає висушуванню до кінцевої вологості, рівень якої визначається формою зв'язку складових компонентів сухої речовини з водою. Необхідно відзначити, що кінцева вологість сухого молока повинна складати до 15% масової частки білка. Саме на цьому значенні базується процедура нормування масової частки вологи в сухому продукті.

Основним обладнанням для висушування молока застосовується вальцьові сушарки, вони функціонують за принципом кондуктивної висушки продукту.

У момент зіткнення згущеного молока з гарячим барабаном,

запускається процес карамелізації(цим пояснюється наявність слабого карамельного присмаку у згущеного молока, виготовленого за допомогою вальцьових сушарок). Сухе молоко виготовлене за допомогою вальцьового сушіння, відрізняється підвищеною жирністю, що робить його чудовим і практично незамінним компонентом при виготовленні шоколаду.

Застосовують сухе незбиране молоко в основному для харчування населення, а знежирене для виготовлення кондитерських виробів і харчування тварин.

Молоко, яке було отримано шляхом розведення сухого молока з водою називають відновленим.

Зі складу стає ясно, що сухе молоко є досить жирним продуктом. Жири мають тваринне походження і відносяться до категорії насичених, що викликає необхідність їх розумного обмеження в раціоні. У разі надмірного вживання сухого молока з метою покриття добової норми білкових речовин при наборі м'язової маси кількість споживаного жиру буде істотно перевищувати раціональні показники. Результатом зловживання сухим молоком буде порушення оптимального співвідношення білків, жирів і вуглеводів і, цілком можливо, порушення обмінних процесів організму супроводжуються посиленням відкладенням жиру. Також, лактоза є швидким углеводом, що додатково прискорює утворення жиру. З кожною порцією ви будете отримувати 7-10 ложок цукру.

Як і в рідкому аналогу, вміст сироваткового і казеїнового протеїну в сухому молоці становить 20% і 80% відповідно. Як відомо казеїн є неповноцінним протеїном. Крім того, на перетравлення казеїну потрібно кілька годин, тому сухе молоко буде малоприсадним для вживання відразу після тренування або вранці. Не рекомендується даний продукт і перед сном через високий вміст жиру і цукру. Крім цього, не слід змішувати сухе молоко з сухими вершками, які мають жирність не менше 50%.

У разі неправильних умов зберігання сухого молока (висока відносна вологість і висока температура навколишнього середовища) поживна цінність продукту може істотно знижуватися.

ОБГРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА СМЕТАНИ

Тохтаралієва А.Е. 52 ПР

Керівник Олексієнко В.О., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано конструкцію фасувально-пакувальної машини для сметани.

Сметана, кисломолочний продукт, який виробляють з нормалізованих пастеризованих вершків сквашуванням закваскою, яку готують на чистих культурах молочнокислих бактерій *Lactococcus* sp. з додаванням чи без додавання термофільного молочнокислого стрептокока *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*.

Процес виготовлення сметани включає в себе кілька етапів:

1. Приймання та охолодження сировини
2. Сепарування молока $t=40...45^{\circ}$
3. Нормалізація вершків
4. Гомогенізація вершків $t=60...c$ $P=8...11$ Мпа
5. Пастеризація вершків $t=84...90^{\circ}C$ з витримкою від 15 с до 10 хв. $t=90...95^{\circ}C$ з витримкою від 14...20 с до 5 хв.
6. Охолодження вершків до температури заквашування $t=20...26^{\circ}C$
7. Заквашування та сквашування вершків $t=24...25^{\circ}C$ не більше 10 год.
8. Фасування, упакування, маркування сметани
9. Охолодження та визрівання сметани $t=1...6^{\circ}C$; у крупній тарі 12-48 год., у дрібній 6...8 год.
10. Зберігання сметани
11. Реалізація

Використовують в основному такі види молочної сировини:

- молоко коров'яче не нижче 1 сорту згідно з ДСТУ 3662;
- молоко знежирене, кислотністю не більше $20^{\circ}T$, густиною не менше ніж 1030 кг/м^3 , без сторонніх присмаків і запахів, яке отримано сепаруванням молока, що відповідає вимогам ДСТУ 3662;
- вершки, одержані з коров'ячого молока, що відповідає вимогам ДСТУ 3662 або згідно з чинними нормативними документами;
- вершки пластичні згідно з чинними нормативними документами;
- закваску або бактеріальний концентрат для сметани вітчизняного виробництва згідно з чинними нормативними документами або закордонного виробництва за наявності висновку державної санітарно-

епідеміологічної експертизи.

Сметану 10 – 15 – 20 – 25 і 30%-ї жирності виготовляють резервуарним і термостатним способами, а також за прискореною технологією. Сметана різних видів різниться не тільки вмістом жиру, а й іншими властивостями.

Процес заквашування і сквашування вершків відбувається у резервуарах, які мають охолоджуючі сорочки і мішалки, розраховані на перемішування продукту підвищеної густини. У виробництві сметани використовують закваску, виготовлену на мезофільних і термофільних молочнокислих стрептококах. Температура заквашування 30 ± 2 °С. Сметану охолоджують у холодильних камерах до температури 4 ± 2 °С. Одночасно з охолодженням відбувається визрівання її, тобто вона набуває специфічного аромату і густої консистенції. Після охолодження і визрівання сметани технологічний процес вважається закінченим – продукт готовий до реалізації. Температура охолодження і визрівання сметани 4 – 6 °С упродовж 6–12 год. Термін придатності сметани – 7 діб.

Пастоподібні молочні продукти упаковуються як у м'яку, так і в напівтверду тару. У якості останньої застосовують баночки, коробочки, стаканчики й осередки різної місткості, що виготовляються з термоформуєчих полімерних матеріалів товщиною 0.1-1 мм.

Упакування такої тари здійснюється шляхом зварювання її верхньої крайки з покривною плівкою товщиною 0,05-0,15 мм, виконаної з полімерного або комбінованого матеріалу.

Основною характеристикою фасувально-пакувальних автоматів є продуктивність, що залежить від маси і виду продукту, що упаковується, розмірів і місткості пакування, типу і способу зварювання плівок. Виходячи з цього, автомати поділяються на малопродуктивні (до 180 упакувань/год.), середньої продуктивності (до 2400 упакувань/год.) і високопродуктивні (більш 2400 упакувань/год.).

Формувально-розливочний вузол складається з рулонотримача, на якому знаходиться рулон плівки, пристрою для вирівнювання і натягу стрічки плівки, друкувального пристрою, рукавоутворювача, механізму поздовжнього зварювання, поршневого дозатора з дозувальною трубою, механізму поперечного зварювання й обрізки пакета

Автомат здійснює наступні операції: розмотує плівку з рулону, наносить на плівку дату і код молокозаводу, проводить бактерицидну обробку плівки, формує з неї рукав, зварює поздовжній і поперечний шов, наповнює пакет, відсмоктує з пакета повітря, зварює другий поперечний шов і одночасно відрізає пакет і відводить його на транспортер. Транспортер через бункер подає пакети в ящик. Далі сметана відправляється на охолодження та дозрівання при температурі 1-6 °С в залежності від виду тари у дрібній на 8 годин, у крупній на 12-48 год. Потім на зберігання та реалізацію.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ЛІНІЇ ПО ЗАМОРОЖУВАННЮ ФРУКТІВ

Шуляк О.С. 52 МБ

Керівник Буденко С.Ф. к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – робота присвячена розробці структурно-апаратної схеми лінії заморожування продуктів рослинного походження

Для заморожування продуктів рослинного походження з метою їх подальшого зберігання традиційно застосовують повітряне заморожування, криогенне заморожування та заморожування в рідких холодоносіях.

На підприємстві ТОВ ВКФ „Мелітопольська черешня“ існує практика зберігання сільськогосподарської продукції у охолодженому (продукція садівництва) і у замороженому (продукція тваринництва) вигляді. Для цього господарство має достатню матеріальну базу як-то морозильні камери для заморожування і холодильні камери для низькотемпературного зберігання.

Виходячи з можливостей господарства приймається заморожування рослинних продуктів у повітрі. Основа методу – створення швидкісного потоку охолодженого повітря в морозильних пристроях. Це дозволяє залежно від виду продукту і конструкції апарата значно скоротити тривалість заморожування, наприклад, для фруктів воно становить від 0,1 до 2 годин. Повітряна флюїдизація має багато привабливих характеристик, які включають високу швидкість заморожування з високим коефіцієнтом тепловіддачі, високу якість заморожених продуктів, безперервність, можливість повної автоматизації.

За результатами огляду літературних джерел та проведеного нами аналізу способів заморожування плодово-ягідної сировини була запропонована технологічна схема підготовки, низькотемпературного заморожування і подальшого зберігання фруктів групи кісточкових (слив, абрикосів, вишень та ін.).

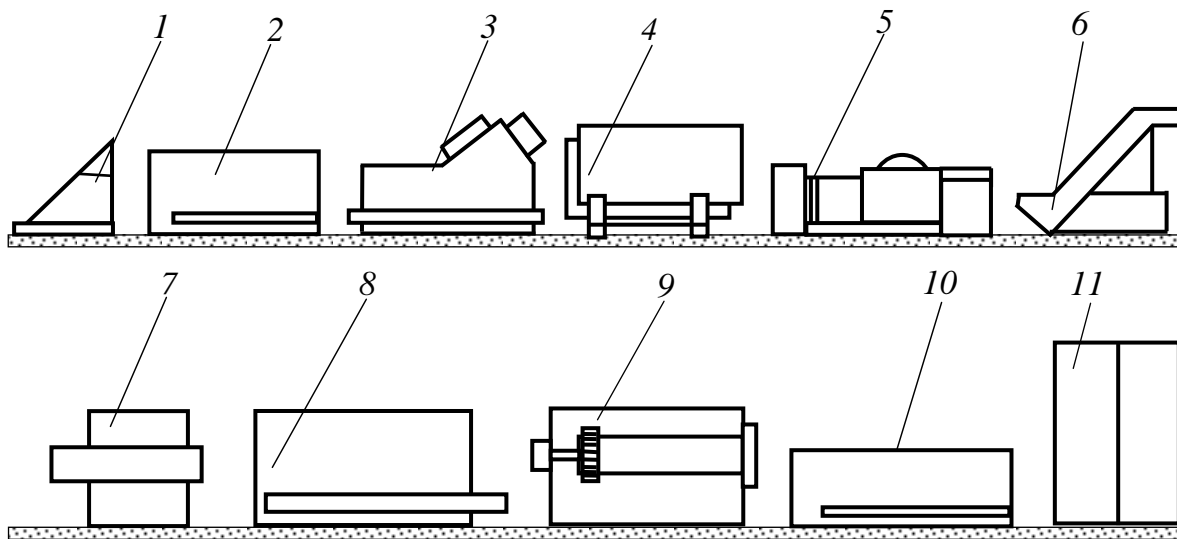
Ця схема включає наступні етапи: приймання, сортування, калібрування, миття, інспекцію, різання (при потребі видалення кісточок, плодоніжок), фасування, охолодження, заморожування, пакування і зберігання.

Виходячи з умов кінцевого призначення замороженого продукту (реалізація в роздріб, оптова, подальша переробка, тощо) можна виключати зі схеми етап фасування до заморожування і проводити його вже після холодильної обробки.

На основі загальної схеми технологічного процесу заморожування

плодів кісточкових нами запропонований склад і проведена комплектація технологічної лінії для заморожування продукту.

Для встановленого асортименту заморожених продуктів в переробному підрозділі господарства була визначена технологія їх виробництва та проведені розрахунки зміння об'ємів сировини за етапами переробки, результати яких були використані для компонування складу потоково-технологічної лінії холодильної обробки, апаратно структурна схема якої показана на рисунку 1. Намічені основні напрямки і шляхи вдосконалення технологічної лінії, як то забезпечення мінімальних втрат сировини та готового продукту.



1 – контейнерний перекидач; 2 – стіл сортування; 3 – машина для замочування; 4 – машина для миття; 5 – конвеєр інспекції; 6 – машина для різки; 7 – машина для фасування; 8 – камера попереднього охолодження; 9 – морозильний апарат; 10 – пакувальний стіл; 11 – камера низькотемпературного зберігання.

Рисунок 1 – Схема технологічного процесу заморожування фруктів

Визначені потужності виробничої дільниці. Розрахована кількість і підібране основне і допоміжне технологічне обладнання лінії. Визначена кількість виробничого та керівного персоналу цеху. Проведені розрахунки, що обґрунтовують витрати енергоресурсів.

Проведене технологічне компонування виробничої дільниці з раціональною розстановкою основного технологічного обладнання. Розробка вимог до монтажу та експлуатації машин мали за мету: забезпечення мінімальних витрат на придбання обладнання, монтаж, пуск, наладку і експлуатацію; забезпечення мінімального часу перебування продукту в ПТЛ

Економічна оцінка підтверджує економічну вигідність і доцільність вдосконаленої потоково-технологічної лінії.

ПРОЕКТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ РОБОЧОГО ОРГАНУ ТІСТОМІСИЛЬНОЇ МАШИНИ

Шуляк Н.О. 41МБ

Керівник Буденко С.Ф. к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – робота присвячена методиці проектного розрахунку місильного органу тістомісильної машини марки МТИ-100

З аналізу літературних джерел [1, 2] витікає, що на даний час найбільш перспективним вважають застосування спірального місильного органу зі змінним кроком спіралі і кутом нахилу витка. Але такий орган є раціональним для машин з діжами конічної форми з кутом нахилу твірної не менш ніж $60...70^\circ$.

Машина МТИ-100 спроектована як машина для інтенсивного замісу тіста. і оснащена широкими діжами циліндричної форми (співвідношення діаметр: висота дорівнює 1,6) з досить великими радіусами закруглення між дном і стінками та невеликою опуклістю в центрі дна і тому доцільно прийняти для неї робочий орган рамкового типу з ексцентричним розташуванням осі (за типом органу машин А2-ХТМ, А2-ХТ-Б). Визначимо його основні розміри.

Вихідними даними для розрахунку є внутрішній діаметр діжі D , глибина діжі H , радіус R_1 і радіус планетарного переміщення сателіта r .

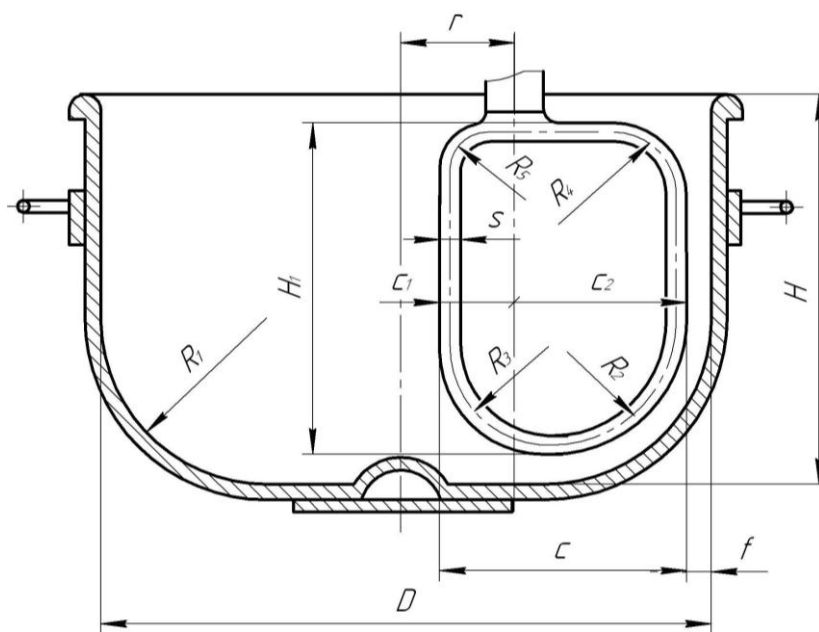


Рисунок 1. Конструктивні параметри рамкового місильного органу

З досвіду конструювання, найбільш технологічними при

виготовленні є кругла і квадратна форми перерізу рамки, але більш ефективною вважають ромбовидну, яка завдяки різним кутам атаки підвищує інтенсивність замісу [2].

Поєднання переваг технологічності і ефективності можна застосовуючи органи квадратного перерізу з вершинами направленими у напрямі руху.

Ширину рамки можна визначити з співвідношення:

$$c = (0,3..0,4)D \quad (1)$$

де D - внутрішній діаметр діжі, $D = 600$ мм.

Висоту рамки знайдемо з виразу:

$$H_1 = (0,8..0,9)H \quad (2)$$

де H - глибина діжі, $H = 375$ мм.

Для підвищення інтенсивності замісу тістомісильна рамка має зміщену вертикальну вісь обертання, як правило таке зміщення складає $1/3$ її ширини, таким чином розміри c_1 і c_2 (рис. 1) складуть:

$$c_1 = c/3 \quad (3)$$

$$c_2 = c - c_1 \quad (4)$$

Мінімальний та максимальний зазори між вертикальними частинами рамки і циліндричною частиною діжі:

$$f_{min} = 0,5D - r - c_2 \quad (5)$$

$$f_{max} = 0,5D - r - c_1 \quad (6)$$

де r - радіус планетарного переміщення рамки, мм

Радіуси закруглень рамки органа суттєво впливають на ефективність перемішування тістової маси, їх рекомендують робити різної величини, так щоб за оберт рамки закруглені її ділянки перетиналися з тістом в різних місцях.

Найбільший радіус рамки знаходимо з умови максимальної подоби з радіусом закруглення дна діжі.

$$R_2 = R_1 - 0,5 \cdot f_{max} \quad (7)$$

Радіус лівого нижнього і правого верхнього кутів рамки (рисунок 1):

$$R_3 = (0,9..0,95)R_2 \quad (8)$$

$$R_4 = (0,6..0,7)R_2 \quad (9)$$

Радіус лівого верхнього кута рамки (рисунок 1)

$$R_5 = (0,5..0,6)R_4 \quad (10)$$

Наведена методика розрахунку може мати застосування при проектуванні рамних місильних органів для машин з підкатними і стаціонарними діжами іншої геометричної форми.

ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ТІСТООКРУГЛЮВАЛЬНОЇ МАШИНИ

Тьор І.Ю. 21 СМБ
Керівник Циб В.Г, ст.викладач.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропонована модернізація конструкції тістоокруглювальної машини, яка дозволяє поліпшити якість округлення тістових заготовок та знизити питомі енерговитрати машини

Аналізуючи обладнання лінії виробництва хлібу, можна зробити висновок, що, пропускну здатність лінії виробництва батонів обмежують машини для округлювання тіста. При роботі часто доводиться вимикати тістоокруглювач, щоб очистити робочу поверхню. Тому вдосконалення тістоокруглювача – є головною метою даної роботи.

Тістоокруглювальна машина Т1-ХТН призначена для поліпшення структури, закладення поверхневих пір і надання тестовим заготівлям з пшеничного борошна, що поступають з тістоділильної машини, круглої форми.

Застосовується на підприємствах хлібопекарської промисловості.

Заготівлі з тесту по проміжному транспортеру від тістоподільної машини поступають до тістоокруглювальної машини і скидаються на початкову частину спіралі. Чашею, що обертається, тестова заготівля захоплюється і спрямовується по жолобу, утвореному між внутрішньою конічною поверхнею чаші і зовнішньою поверхнею спіралі. Обертаючись у різних напрямках, тестова заготівля, затиснута між стінками жолоба, проминається і за рахунок тертя захоплюється вгору по жолобу, набуваючи форми кулі. При виході з чаші закруглена тестова заготівля спрямовується на наступні технологічні операції.

Основними частинами тістоокруглювальної машини є:

- основа з приводом;
- чаша;
- спіраль;
- механізм фіксації і регулювання положення спіралі;
- повітропровід;
- електроустаткування.

Верхня частина спіралі закрита кришкою, в яку загвинтив гвинт, що спирається на кульку, вкладену в поглиблення, наявного на торці осі.

При загвинчуванні гвинта, спіраль переміщається в осьовому напрямі, піднімаючись або опускаючись відносно осі, створюючи необхідний проміжок між внутрішньою поверхнею чаші і кромкою спіралі.

До недоліків машини Т1-ХТН відносяться:

– недостатня обробка заготівлі і відхилення її форми від форми кулі, по-перше, із-за обертання заготівлі при її русі по жолобу практично навколо однієї осі, по-друге, через невелику довжину каналу, що формує, обмеженою конструкцією;

– зниження продуктивності із-за вимушених зупинок, викликаних прилипанням тестової заготівлі до поверхні чаші у момент завантаження. Прилипання пояснюється багатьма причинами, у тому числі і збільшеною тривалістю контакту липкої заготівлі з поверхнями чаші, розташованими в найбільшій близькості до осі обертання чаші, і тому що мають найменшу лінійну швидкість;

– незручність обслуговування із-за необхідності очищення від прилиплої заготівлі поверхонь робітників органів, розташованих усередині конусної чаші і на її дні.

Крім того, конструкція округлювального пристрою збільшує незручності обслуговування машини, оскільки в його малому просторі при великій кривизні робочих органів до них постійно прилипатимуть тестові заготівлі. Додаткове округлення заготівлі в каналі на ободі не впливає на інтенсивність обробки заготівлі, оскільки в кільцевому каналі заготівля просто перекочується без ковзання.

Мета вдосконалення - підвищення якості шляхом надання заготівлям кулястої форми і підвищення надійності в роботі.

Вказана мета досягається тим, що тістоокруглювальна машина, що містить встановлену з можливістю обертання конічну чашу, спіральні жолоби, один з яких розташований усередині чаші, конічна чаша забезпечена ободом, виконаним у вигляді усіченого конуса, закріпленого верхньою меншою основою на торцевій поверхні чаші, при цьому другий спіральний жолоб прилягає до зовнішньої поверхні обода і розташований так, що нижній його кінець співпадає з більшим колом обода, а верхній спрямований всередину чаші. Крім того машина може бути забезпечена лотком, встановленим усередині чаші і сполученим з верхнім кінцем другого жолоба.

Тістоокруглювальна машина складається з основи, конічної чаші з ободом, стягування, до якого прикріплений спіральний жолоб, а до обода прикріплений спіральний жолоб, прилеглі своїми нижніми кромками до відповідних поверхонь обода і чаші. Зовнішній жолоб може бути закріплений іншим відомим способом, наприклад до стійок, пов'язаних з основою (рисунок 1).

Нижній кінець жолоба співпадає з більшим колом обода, а верхній спрямований всередину чаші і прилягає до лотка, спрямованого до центру

чаші. Нижній кінець жолоба прилягає до основи чаші, а верхній виходить за її межі. Привід машини розташований в основі.

Тістоокруглювальна машина працює таким чином.

Тістова заготівля поступає в завантажувальну частину машини, що знаходиться на поверхні обода, до якої прилягає нижній кінець жолоба. При обертанні чаші заготівля, завдяки зчепленню з поверхнею обода, потрапляє в розташований на ободі канал, що формує, утворений жолобом, і переміщається вгору по спіральному жолобу. Вийшовши з каналу, заготівля продовжує рух по спрямованому всередину чаші кінцю жолоба, падає на лоток, потім на дно конічної чаші, відкидається відцентровою силою на периферію чаші і потрапляє в канал, що формує, розташований на внутрішній поверхні чаші і утворений жолобом. Завдяки зчепленню з поверхнею чаші, заготівля переміщається вгору по спіральному жолобу, піддаючись остаточній обробці і набуваючи форми кулі.

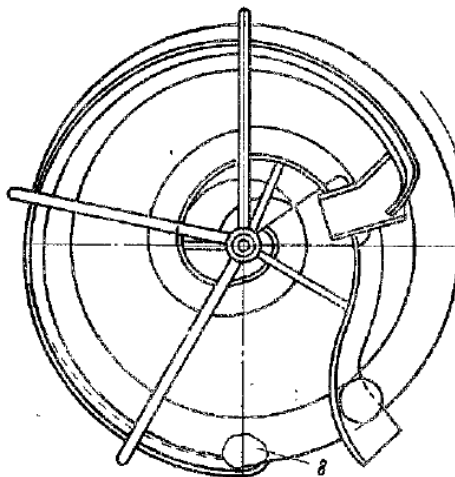


Рисунок 1 – Схема вдосконалення.

Жолоб може бути виконаний з двох і більше частин. При цьому кожна частина жолоба встановлена так, що нижній кінець спіралі співпадає з більшим колом обода. Таке виконання зовнішнього жолоба є переважним при його великій довжині. Вказаний варіант конструкції жолоба покращує якість округлення заготівлі, оскільки при переході з однієї чаші зовнішнього каналу, що формує, в іншій вона міняє своє положення і надалі обертання заготівлі в каналі відбувається відносно іншої осі (у іншій площині).

Зміна положення заготівлі в кожному наступному каналі призводить до її обертання відносно різних осей, що забезпечує якісніше округлення, наближаючи заготівлю до форми кулі, що сприяє оптимальному протіканню процесу расстайки. В результаті поліпшення вказаних двох показників призводить до підвищення якості готових хлібних і булочних виробів.

ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ОЛІЙНОГО ПРЕСУ

Козлов І.Д. 21 СМБ

Керівник Циб В.Г, ст.викладач.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропонована модернізація конструкції шнекового олійного пресу, яка дозволяє поліпшити якість виділення олії та знизити питомі енерговитрати машини

Для збільшення випуску олії щорічно реконструюються діючі і вводяться нові олійно-жирові підприємства, відбувається технічне переоснащення, удосконалення й оснащення підприємств сучасним технологічним устаткуванням, новітньою технікою, комплексно автоматизуються і механізуються виробництва. Виробляється робота з підвищення якості, поліпшенню і збагаченню асортименту олійної продукції.

Прес-екструдер ПЕМ-01 (рисунок 1) призначений для одержання рослинної олії способом холодного тиску з насіння соняшника та інших маслянистих культур без попередньої термообробки (піджарки).

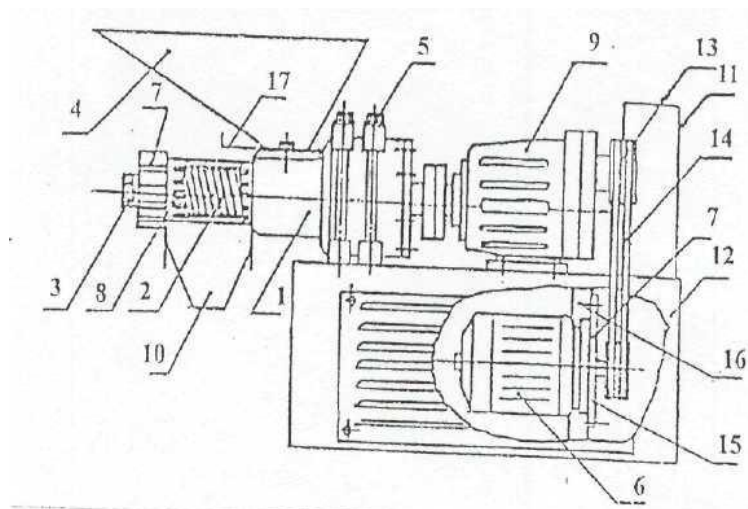
Прес складається з корпусу, шнека, що приводиться в обертання електродвигуном через пасову передачу та редуктор.

Для подачі сировини в прес служить лійка, через яку сировина підходить у шнекову камеру. Шнек переміщає пресуєму масу в шнекову камеру, внаслідок чого відбувається її стиск. Віджата олія проходить через щілини голівки і зливається у лоток. Відходи у вигляді макухи виходять назовні через вихідний отвір у насадці, що встановлюється на голівку за допомогою гайки накидної.

Зміна величини вихідного отвору проводиться шляхом зміни насадок (для насіння різних культур і сортів). Діаметр вихідного отвору маркований на бічній поверхні насадки.

У вищеописаному шнековому пресі, вибраному прототипом, доволі низький вихід олії, що зумовлено недостатньою інтенсивністю віджимання, тобто недостатнім тиском та часом перебування насіння у робочій камері преса. Крім цього, діапазон регулювання інтенсивності віджимання є доволі вузьким, тому технологічні можливості преса обмежені, оскільки для віджимання насіння різних олійних культур необхідно змінювати в широкому діапазоні тиск та час перебування насіння у робочій камері преса. В основу вдосконалення поставлено завдання створення такого шнекового преса для віджимання олії, в якому шляхом підвищення тиску та часу перебування насіння у робочій камері преса забезпечується підвищення виходу олії і, крім цього, розширюються

технологічні можливості преса шляхом збільшення діапазону регулювання інтенсивності віджимання.



1 – корпус; 2 - шнек; 3 - насадка; 4 - лійка; 5 - болти; 6 - електродвигун; 7 – гайка накидна; 8 - голівка; 9 - редуктор; 10 - лоток; 11 - електрошафа; 12 - рама; 13 - шкиви; 14 - паси; 15 – підмоторна плита; 16 – проміжна плита; 17 – шторка бункера.

Рисунок 1 – Прес-екстудер ПЕМ-01

Поставлене завдання вирішується тим, що носова частина шнекового вала виконана конусною, на торцевій частині циліндричної робочої камери змонтовано запірний конус, в якому виконані отвори і пази для відведення додатково віджатої олії та отвори для виходу макухи, а на зовнішній поверхні запірного конуса змонтований регульовальний конус з отворами для виходу макухи.

Збільшення діапазону регулювання інтенсивності віджимання досягається комбінованою технологічною наладкою преса, що полягає у встановленні необхідного для даної культури перетину конусної камери додаткового віджимання олії та встановленні необхідного перетину щілин для виходу макухи.

Шнековий прес для віджимання олії містить корпус із завантажувальним бункером, змонтовану на корпусі циліндричну робочу камеру, на боковій поверхні якої виконані отвори для відведення віджатої олії. У робочій камері встановлений шнековий вал, носова робоча частина якого є конусною. На вихідній частині циліндричної робочої камери за допомогою різьбового з'єднання змонтований запірний конус, що фіксується у заданому положенні контргайкою. Внутрішня поверхня запірного конуса та конусна робоча частина шнекового вала утворюють камеру додаткового віджимання олії, яка має форму кільцевого конуса змінного перетину. Запірний конус містить отвори і пази для відведення

додатково віджатої олії, а також отвори для виходу макухи. У запірному конусі за допомогою різьбового з'єднання змонтована втулка, яка фіксується контргайкою і є опорою обертання носової частини шнекового вала.

Опора обертання хвостової частини шнекового вала розташована у корпусі. На запірному конусі фіксується контргайкою регулювальний конус, в якому співвісно з отворами виконані отвори для відведення макухи, причому отвори мають однаковий діаметр. Внутрішня поверхня регулювального конуса ретельно притерта до зовнішньої поверхні запірного конуса. У втулці змонтована шпилька з фігурною гайкою, що фіксують на кільцевій проточці регулювального конуса ковпак та лоток вивантаження макухи.

Шнековий прес для віджимання олії працює таким чином.

Перед віджиманням олії з насіння певної культури відкручують фігурну гайку і знімають ковпак з лотком вивантаження макухи. Після цього здійснюють комбіновану технологічну наладку преса, яка полягає у відкручуванні контргайки і обертанні запірного конуса, що утворює гвинтову пару з циліндричною робочою камерою, до встановлення необхідного для насіння даної культури перетину конусної камери додаткового віджимання олії. У вибраному положенні запірний конус фіксують контргайкою. Надалі відкручують контргайку, регулювальний конус повертають відносно запірного конуса і встановлюють необхідний для даної культури перетин щілин для виходу макухи; регулювальний конус фіксують контргайкою. В подальшому ковпак з вивантажувальним лотком встановлюють на кільцеву проточку регулювального конуса і закручують фігурну гайку, фіксуючи положення преса вмикають привід шнекового вала і засипають насіння в бункер, звідки воно надходить у міжвитковий простір шнекового вала і подається у циліндричну робочу камеру, де стискається. Олія відводиться через отвори, а макуха із залишками ще не віджатої олії надходить у конусну камеру додаткового віджимання. Додатково віджата олія відводиться через отвори і пази, а макуха виходить через щілини у ковпак, з якого по лотку вивантажується з преса.

Таким чином, внаслідок підвищення тиску та часу перебування насіння у робочій камері преса забезпечується підвищення виходу олії. Крім цього, розширюються технологічні можливості преса шляхом збільшення діапазону регулювання інтенсивності віджимання.

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІ СУШИЛЬНОГО АГРЕГАТУ ЛІНІЇ ВИРОБНИЦТВА МАКАРОННИХ ВИРОБІВ

Лисянська Н.О. 22 СМБ

Керівник Циб В.Г., ст. викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропонований сушильний агрегат дає змогу суттєво знизити енерговитрати при виробництві макаронних виробів

Макарони - кулінарний напівфабрикат з висушеного прісного пшеничного тіста, який перед вживанням у їжу підлягає варці. Асортимент макаронних виробів підрозділяють на типи і види: трубчасті (довгі, коротко-різані, ріжки, пір'я), ниткоподібні (вермішель), стрічкові (локшина), фігурні (черепашки, супові засипки) та ін.

Макаронне тісто складається в основному з борошна і води, розпушувачі відсутні. Воно містить менше вологи, ніж хлібопекарське тісто, і перед подачею в макаронний прес являє собою пухку масу з крихт і невеликих грудочок. Відформовані м'які сирі тестові заготовки після висушування перетворюються в тверді міцні макаронні вироби.

Сушка макаронних виробів являє собою найбільш тривалу та найбільш відповідальну стадію процесу виготовлення макаронних виробів, від якої у значній мірі залежить якість макаронних виробів.

Конвеєрна стрічкова сушарка ЛС-2А (рис. 1) складається з сушильної камери 3 з комплектом осьових вентиляторів 2, двох ланцюгових конвеєрів 9 для переміщення продукту, транспортера 4, повернення порожніх касет, вентиляційних систем для подачі повітря в сушильну камеру 12 і викиду відпрацьованого повітря 11.

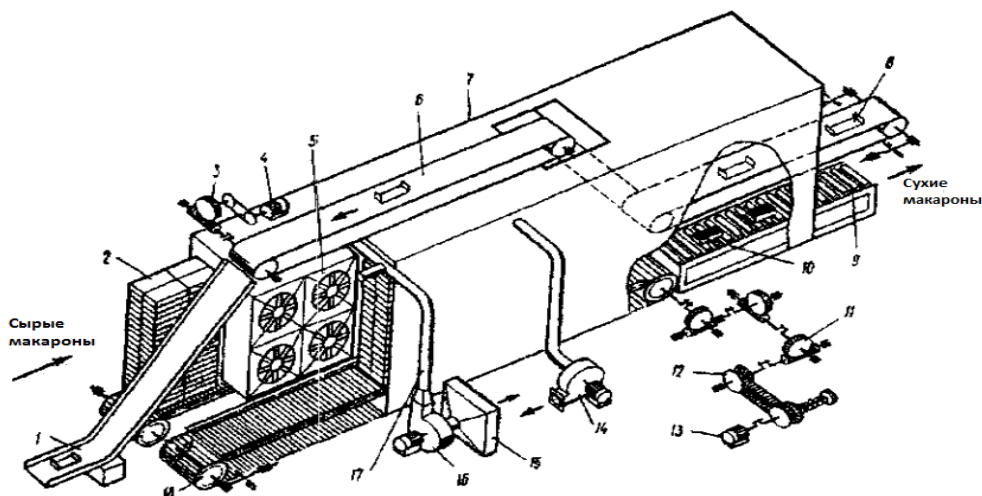


Рисунок 1 - Стрічкова сушарка марки ЛС-2А

Сушильна камера являє собою збірний металевий каркас, усередині якого встановлено дванадцять шаф, в кожній з яких змонтовано по два осьових вентилятора. Вони встановлені так, що напрямок руху повітря в поряд стоять шафах протилежно. Цим досягається зміна напрямку обдування повітрям макаронів при перемішуванні.

Проаналізувавши схеми сушильних установок видно, що головною проблемою є енерговитрати що йдуть на нагрівання пару в калорифері, дуже суттєвим недоліком є неефективне використання тепла, що виводиться з відпрацьованим повітрям в атмосферу.

Суттєві зниження енерговитрат можуть бути досягнені за рахунок наступних технічних рішень.

1. Заміна парового калорифера на вогняні тепло генератори, в котрих повітря нагрівається за рахунок згоряння газу або рідкого палива.

2. Рекуперація теплоти обробленого повітря.

Після удосконалення стрічкова сушарка марки ЛС-2А матиме наступні зміни:

Холодне повітря подається до тепло генератора для підігріву повітря, яке подається в сушильну камеру для сушки макаронів, потім відпрацьоване повітря по рукавно-тканинному фільтру подається до вентилятора і відпрацьоване повітря пройшовши через вентилятор в машинні-аналогу не використовується, а у модернізованій, відпрацьоване повітря знов направляється на підігрів через тепло генератор, увесь процес починається знову.

Таким чином зменшується енерговитрати на нагрівання пару в сушарці.

ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ МАШИНИ ДЛЯ ЗАМІСУ ТІСТА БЕЗПЕРЕРВНОЇ ДІЇ

Паленков Д.П. 21 СМБ

Керівник Янаков В.П, к.т.н., ст.викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропонована модернізація конструкції машини для замісу тіста безперервної дії, яка дозволяє поліпшити якість та знизити питомі енерговитрати процесу

Хлібопекарська галузь повинна забезпечувати споживачів країни цими життєво значущими продуктами харчування в необхідних обсягах, асортименті та якості.

В результаті огляду існуючих засобів механізації виробництва хлібу було з'ясоване, що в цілому машини є доскональними, але для замісу тіста часто доцільно вдосконалити конструкцію тістомісильної машини для інтенсифікації замісу тіста та зменшення питомих витрат енергії.

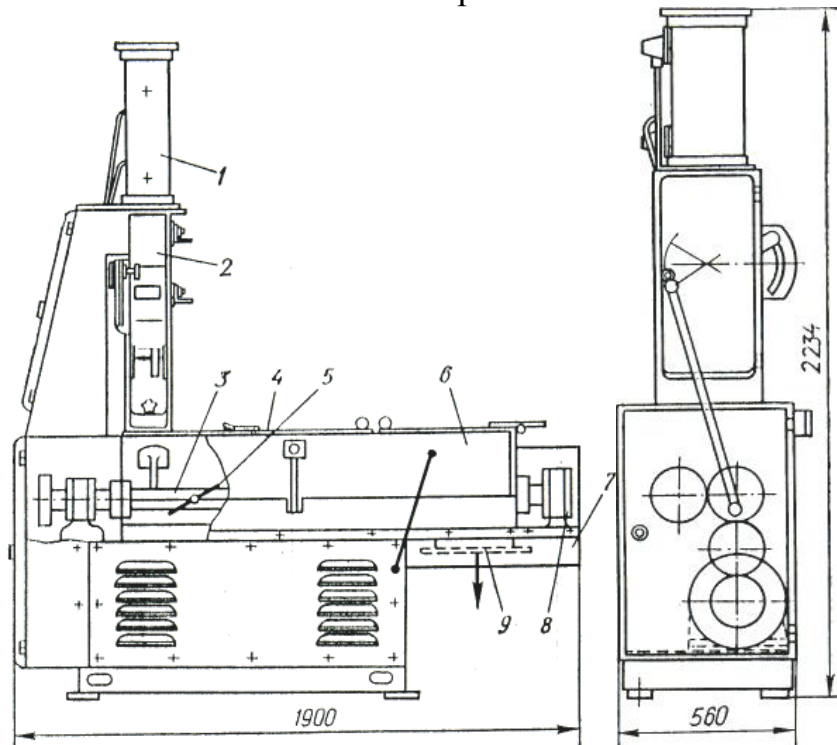
Тестомесильна машина И8-ХТА-12 – однокамерна машина тістомісильна з Т-подібними місильними лопатями, розміщеними в суміжних напівциліндричних камерах (рисунок 1). Випускається серійно, нею комплектують бункерні тістоприготувальні агрегати И8-ХТА-12. У цих машинах відбувається інтенсивна дія на тісто при замісі. Застосовується в основному для замісу пшеничного і житнього тіста.

На станині розташовано місильне корито. У нім встановлений місильний валу в підшипниках. На кінцях валів закріплено дві прямозубі шестерні, що забезпечують обертання валів в різні боки. До них приєднана приводна шестерня. У середині корита є перегородки, ззаду — патрубок для подачі опари і рідких компонентів, згори — патрубок для підключення дозатора борошна і дві кришки з електроблокуючим пристроєм. Випуск тіста здійснюється через патрубок. На кожному валу закріплено по одинадцять місильних лопатей, які встановлюють під різними кутами.

Мета вдосконалення - інтенсифікація замісу тіста і підвищення продуктивності. Інтенсифікація замісу веде до скорочення його тривалості, тобто підвищення продуктивності. Машина тістомісильна складається з дозатора борошна, коритоподібної місткості, центрального валу з лопатками, додаткових валів з лопатками. На додаткових валах закріплені шестерні, що знаходяться в зачепленні з шестернею, яка закріплена на центральному валу.

Машина тістомісильна має завантажувальну воронку, випускний отвір і привід. Між шестернями і коритоподібною місткістю машина має круглу перегородку, яка з одного боку є водило, жорстко насаджене на

центральный вал і прокладення для запобігання попаданню тіста в приводний механізм. Лопатки на валах закріплені по гвинтовій лінії.



1 — патрубок подачі борошна; 2 — дозатор борошна; 3 — місильні вали; 4 — кришка; 5 — місильна лопать; 6 — місильне корито; 7 — станина; 8 — підшипник; 9 — випускний патрубок

Рисунок 1 – Машина тістомісильна И8-ХТА-12/1

Машина тістомісильна працює таким чином: борошно і рідкі компоненти дозуються безперервно через завантажувальну воронку в коритоподібну ємність, в якій отримана тестова маса безперервно переміщується і перемішується і переміщується уздовж неї лопатками при обертанні валів.

Привід передає рух від двигуна на центральний вал, за допомогою якого обертаються шестерні. При обертанні центрального валу додаткові вали обертаються як навколо центрального валу, так і навколо власної осі, тобто здійснюють планетарний рух, що гарантує високоякісний інтенсивний заміс тіста. Перегородка обертається разом з додатковими валами. Після інтенсивного замісу тестова маса виходить з випускного отвору, створюючи при цьому достатній тиск для руху тестової маси по трубопроводу на подальшу обробку.

Підвищення продуктивності забезпечується тим, що при планетарному русі робочих органів скорочується процес змішування компонентів.

МОДЕРНІЗАЦІЯ ПРОСІЮВАЧА З ВЕРТИКАЛЬНИМ ШНЕКОМ

Ільєнко Ю.Ю. 41МБ

Керівник Янаков В.П, ст.викладач.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – робота присвячена модернізації конструкції просіювача борошна з вертикальним шнеком

Значною проблемою для підприємств з виробництва хлібобулочних виробів є підбір обладнання, так як важка промисловість випускає незначну кількість машин харчової промисловості з невеликою продуктивністю. А використовувати машини великої потужності для підприємств з малим об'ємом випуску продукції економічно не доцільно, так як ці машини потребують багато електроенергії та мають велику металоємність та габарити [1]. Тому пропонується модернізувати малогабаритний просіювач МПМ - 800, що призведе до спрощення конструкції і зменшення енерговитрат.

Просіювач МПМ -800 призначений для просіювання борошна та видалення з нього металічних домішок.

Основними вузлами просіювача є завантажувальний бункер з кришкою та запобіжною решіткою, вертикальний шнек, просіювальна голівка, магнітний уловлювач та привідний механізм. На дні завантажувального бункера є дві спіральні лопасті, якими борошно подається до труби вертикального шнеку. Шнек при обертанні підіймає борошно до просіювальної голівки.

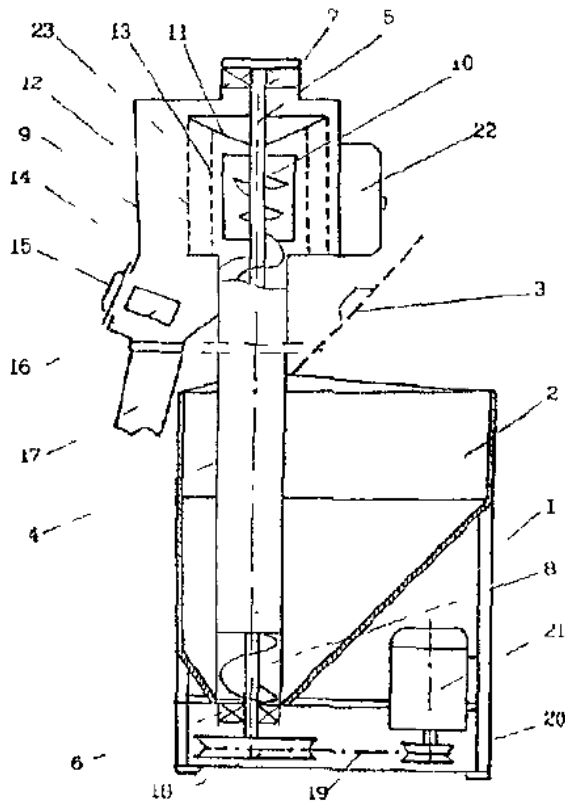
У розвантажувального лотка просівної головки є магнітна пастка для видалення з борошна магнітних домішок і легко знімний рукав з щільної тканини, що попереджає розпорошення борошна при виході її з машини і надходження в тару.

Машина приводиться у дію за допомогою електродвигуна вибухобезпечного виконання і двох клинопасових передач.

Принцип роботи машини полягає у тому, що борошно з завантажувального бункера подається крильчаткою на шнек вертикальної труби, по яким надходить всередину просіювальної головки. Тут під дією відцентрової сили, борошно, розпушується, проходить через сито в простір між корпусом і ситом, опускаючись на дно і за допомогою лопаток надходить в розвантажувальний лоток.

Спираючись на вдосконалення просіювача борошна А2-ХПВ, доцільно буде внести такі конструктивні зміни в просіювач МПМ-800: борошно із бункера гравітаційно потрапляє до нижньої цапфи шнека проходячи крізь ущільнений отвір в дні бункера. Для цього видалається

ланка механізму у вигляді крильчатки, а збірник не просіяного борошна розташований над дном бункера на всьому протязі зовнішнього обводу поперечного перерізу шнека [2].



1-корпус; 2-бункер; 3-кришка; 4-шнековий підйомник; 5-шнек; 6,7-підшипникові опори; 8-заборник; 9-просіювальна головка; 10-барабан; 11-конус; 12,13-циліндричні сита; 14- збірник не просіяного борошна; 15-магнітний уловлювач; 16-кришка; 17-рукав; 18,19,20-привід з клинопасовими передачами; 21-електродвигун; 22-пульт керування; 23-уловлювач домішок.

Рисунок 1 – Конструкція просіювача борошна з вертикальним шнеком

Відповідно ці зміни призведуть до зменшення металоємності машини та витрати на її виготовлення.

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ АПАРАТУ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ ПИВНОГО СУСЛА

Капітонцева О.С. 22 СМБ

Керівник Янаков В.П., к.т.н., ст. викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропонований сусловарильний апарат дає можливість інтенсифікувати теплообмін за рахунок підвищення коефіцієнта теплопередачі

Ринок пива в нашій країні можна розглядати, як високоперспективний. Його освоєння, заняття вітчизняними підприємствами основних позицій передбачають істотне збільшення виробництва на діючих підприємствах, а також подальше нарощування потужностей пивоварних підприємств, що приведе до збагачення нації. Реальним фактором розвитку пивоварної галузі може бути інтенсифікація науково-технічного прогресу. Нарощування об'ємів випуску продукції може бути забезпечене за рахунок реконструкції підприємств та будівництва нових. Впровадження розроблених та перевірених у виробничих умовах високоефективних технологій і новітньої апаратури повинно прискорити темпи технічної реконструкції пиво-безалкогольного виробництва.

Пиво - слабоалкогольний, насичений двоокисом вуглецю, тонізуючий, пінистий напій, що одержують під час бродиння охмеленого сусла пивними дріжджами.

Пиво повинно бути приготовлене відповідно до вимог цього стандарту за технологічними інструкціями і рецептурами з дотриманням санітарних норм і правил затверджених в установленому порядку.

Пивне сусло — це основний напівфабрикат для виготовлення пива, який являє собою полідисперсну систему з вмістом цукристих, білкових та хмелевих речовин.

Найважливішим технологічним процесом при приготуванні сусла є перетворення в результаті ферментативних реакцій нерозчинних компонентів солоду і його замінників (ячмінь, пшениця, рис, кукурудза, сорго та інші зернові культури) у розчинний екстракт.

Глибокі знання технологічних процесів при приготуванні сусла, їх оптимізація і відповідне забезпечення в удосконалених апаратах та машинах дають змогу одержати високоякісне охмелене сусло і в подальшому — чудове пиво.

Апарат для приготування пивного сусла ВСЦ-1,5 являє собою зварний сталевий циліндричний резервуар з подвійним сферичним днищем

і сферичною кришкою. Простір між сферами днищ є паровою сорочкою, в яку подається пара, що гріє. Парова сорочка має відповідні фланці та пристрої для підведення пари, відведення повітря і конденсату.

У нижній частині сферичного днища апарату змонтовано розвантажувальний пристрій для випуску сусли з котла. Управління розвантажувальним пристроєм здійснюється за допомогою зубчастої конічної передачі поворотом будь-якого з двох маховичків.

Один маховичок закріплений на поворотній осі пристрою, а другий - на стійці, що знаходиться на майданчику для обслуговування. Над сферичним днищем всередині апарату розміщена лопатева мішалка для перемішування сусли з метою його кращої циркуляції в процесі кип'ятіння.

При застосуванні лопатевої мішалки рідина здійснює круговий рух, тобто обертається по колу, лежачому в горизонтальних площинах, в яких рухаються лопаті. У цих умовах відсутнє змішування різних шарів рідини й інтенсивність перемішування низька.

Проаналізувавши різні конструкції мішалок, можна зробити висновок, що для ефективності процесу перемішування можна застосувати замість лопатевої мішалки – мішалку турбінну (рис.1).

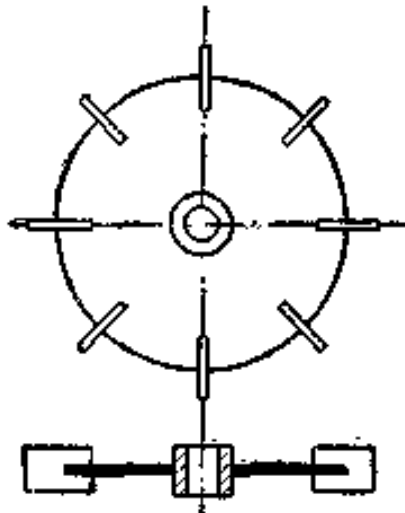


Рисунок 1– Турбінна мішалка

Турбінна мішалка турболізує вихідний продукт, що відбивається на збільшенні коефіцієнту масовіддачі, а також створює переважно радіальні потоки рідини при невеликій затраті кінетичної енергії. Утворені радіальні потоки рідини володіють досить великою швидкістю і поширюються по всьому перерізу апарату, досягаючи найбільш віддалених його точок.

Дане явище запобігає пригорянню продукту в найбільш віддалених точках апарату, інтенсифікує теплообмін за рахунок підвищення коефіцієнта теплопередачі.

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ГРАНУЛЯТОРА

Булахов В.А. 41 МБ

Керівник Янаков В.П., к.т.н., ст. викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропонований гранулятор має захист електродвигуна від перевантажень

Комбікормова галузь України є досить вагомою у агропромисловому комплексі країни.

Дослідження та з'ясування етапів становлення комбікормової промисловості надаватиме можливість у подальшому здійснювати прогнозування шляхів її подальшого розвитку в Україні з урахуванням сучасних тенденцій на світовому ринку комбікормів.

Установка Б6-ДГВ призначена для гранулювання комбікормів з введенням меляси і жиру, для охолодження, подрібнення і просіювання гранул та крупки на комбікормових підприємствах.

Установка може також застосовуватися для гранулювання трав'яний борошна, шроту, відходів круп'яного виробництва та інших аналогічних продуктів.

В установку Б6-ДГВ входять наступні машини та обладнання:

- | | |
|---|------------|
| а) прес | 2 шт. |
| б). охолоджувач | 1 шт. |
| в). подрібнювач | 1 шт. |
| г) просівальна машина-сепаратор | 1 шт. |
| д) електрообладнання | 1 комплект |
| е) комплект запасних частин, змінних деталей, інструменту та комплектуючих. | |

Пристрій і принцип роботи

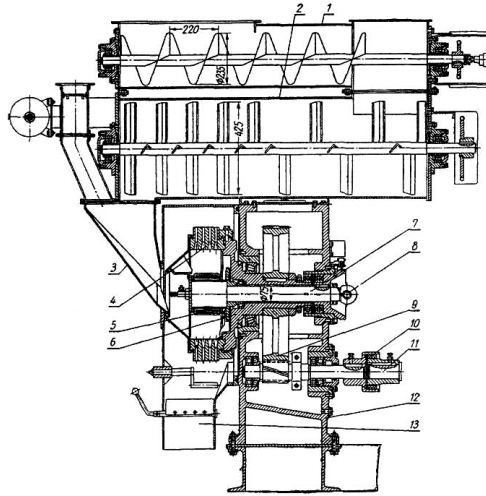
Розсипні комбікорми подаються в живильник-змішувач преса, туди ж поступають пара, меляса і жир. Змішаний продукт гранулюється в пресуючій секції. Гранули охолоджуються в охолоджувальній колонці потоком повітря, що створюється вентилятором і, або надходять на подрібнення з метою отримання крупки, або проходять через подрібнювач в обхід валків і подаються в сепаратор.

В сепараторі здійснюється очищення гранул від дрібниці, а в разі надходження крупки проводиться поділ її на фракції.

Гранулятор (рис. 1) складається з наступних основних складальних одиниць:

- пресуючої секції;
- живильника-змішувача;

- комунікацій пари, меляси та жиру;
- підіймача матриць.



1 живильник; 2 змішувач; 3 труба; 4 матриця; 5 пресуючі вальці; 6 ведучий вал з фланцем; 7 внутрішній вал; 8 запобіжний штифт; 9 шестерня приводу; 10 муфта; 11 вал електродвигуна; 12 станина; 13 труба для гранул.

Рисунок 1 - Прес-гранулятор

Особливої уваги заслуговує привод живильника-змішувача. Шнек приєднується до приводу через втулково-пальцеву муфту.

Недоліком конструкції можна вважати ненадійність існуючого муфтового з'єднання при перевантаженні машини, яке трапляється у разі надлишкового надходження сировини, або попаданні сторонніх предметів до завантажувального вікна,

Для захисту електродвигуна від перевантажень пропонується, замість звичайної жорсткої муфти встановити запобіжну муфту, що автоматично вимикає передачу. Це викликано тим, що виникнення максимальних навантажень не може бути попередньо враховано. Серед запобіжних муфт було обрано муфту зі зрізним штифтом (рис. 2).

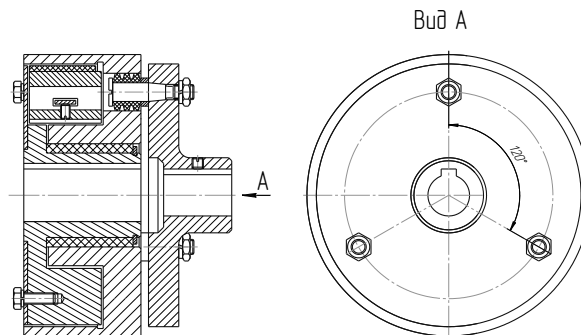


Рисунок 2 – Муфта зі зрізним штифтом

Кінцевий вимикач, якщо розташувати біля запобіжної муфти, буде відключати привод живильника при перевантаженнях.

ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ МАКАРОННОГО ПРЕСУ

Кологойда В.О. студент 22 СМБ
Керівник Паляничка Н.О, к.т.н., ст. викладач

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – проведено вдосконалення конструкції макаронного пресу.

Макаронні вироби відносяться до найбільш популярних продуктів харчування. Це зумовлено високими поживними властивостями макаронних виробів, їх відносно низькою вартістю, простотою і швидкістю приготування. Враховуємо значну кількість крохмалю в макаронних виробах. Вони характеризуються досить високою калорійністю.

На підприємствах макаронної промисловості встановлені, як правило, фізично зношені і морально застаріле устаткування. Використання такого устаткування призводить до підвищення втрат на стадії виробництва, зниженню якості продукції, збільшенню енерговитрат і, як правило, до підвищення собівартості продукції, зменшенню рентабельності і до зниження конкурентоспроможності. Крім того, використання такого устаткування вимагає значних трудовитрат і чинить негативний вплив на довкілля.

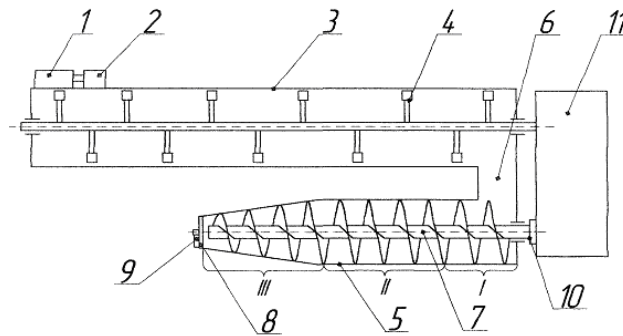
Актуальність даного проекту обумовлена необхідністю підвищення поживної цінності макаронів і вдосконалення технологічної лінії їх виробництва.

Основною машиною при виробництві макарон є макаронний прес. Проведений аналіз існуючих машин показав, що вони мають недолік: малий ресурс, мала продуктивність, велика металоємність пресуючого шнеку. Тому було запропоновано модернізувати конструкцію макаронного пресу.

Поставлена задача вирішується тим, що в макаронному пресі, в пресовій зоні стрічковий гвинтовий шнек та пресуючий циліндр виконані у формі зрізаного конусу, а між стрічковим гвинтовим шнеком та редуктором розташована регулююча шайба.

Запропонований макаронний прес складається з дозатора борошна 1 і дозатора води 2, які закріплені попереду на тістозмішувачі 3, в середині якого розташовано лопатевий шнек 4, пресуючого циліндру 5, який приєднано до тісто змішувача 3 і сполучених між собою завантажувальним вікном 6, стрічкового гвинтового шнеку 7, який складається з трьох зон: I - транспортуючої, II - ущільнюючої, III - пресуючої, розташованого в пресуючому циліндрі 5, матриці 8, яка закріплена на пресуючому циліндрі 5, ножа 9, закріпленого на валу стрічкового гвинтового шнеку 7, регулювальної шайби 10, розташованої на валу гвинтового шнеку 7 між

пресуючим циліндром 5 та редуктором 11, з'єднаного з валом лопатевого шнеку 4 та валом стрічкового гвинтового шнеку 7.



Фіг.

Рисунок 1 – Схема макаронного пресу

У даній конструкції макаронного пресу пресуючи зона III, гвинтового шнека 7 виконана у формі зрізаного конуса, тому лінійна відносна швидкість сировини, по зовнішньому діаметру витка гвинтового шнека 7, буде зменшуватися по мірі наближення її до пресової головки 9. Так як в пресуючій зоні III, гвинтового шнека 7 тиск підвищується, а відносна швидкість сировини зменшується, по мірі наближення її до матриці 8, то знос витків гвинтового шнека 7 в пресуючій зоні III по зовнішньому діаметру буде менш інтенсивним та рівномірний по всій його довжині, тому зазор між витками гвинтового шнека 7 по зовнішньому діаметру, і пресуючим циліндром 5 пресуючій зоні III буде однаковим.

Після того як зазор між зовнішнім діаметром гвинтового шнека 7 та пресуючим циліндром 5 у пресуючій зоні III досягне критичної величини, між валом гвинтового шнека 7 і редуктором 11 ставлять регулювальну шайбу 10. При цьому відбувається осьове переміщення гвинтового шнеку 7 в бік протилежний редуктору 11 в результаті чого зазор між зовнішнім діаметром гвинтового шнеку 7 і пресуючим циліндром 5, в пресуючій зоні III, зменшується до оптимальної величини. Це регулювання можна проводити декілька разів. Виконання гвинтового шнеку 7 в пресуючій зоні III у вигляді зрізаного конуса (зменшення міжвиткового об'єму) сприяє: більш інтенсивному ущільненню та пресуванню сировини, а звідси можна зменшити довжину гвинтового шнеку 7, тим самим зменшивши металосмість дорогоцінного металу; виконанню об'ємного змішування сировини, що значно поліпшує якість кінцевого продукту; зменшенню відносної лінійної швидкості сировини по зовнішньому діаметру витка гвинтового шнеку 7 по мірі наближення сировини до матриці 8, а звідси менш інтенсивному та рівномірному зносу зовнішнього діаметра витка гвинтового шнеку 7 по всій його довжині в пресуючій зоні III, це дає можливість при наявності регулювальних шайб 8 збільшити ресурс шнека в 5...6 разів і більше.

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ПОДРІБНЮВАЧА ЛІНІЇ ВИРОБНИЦТВА М'ЯСО-КІСТКОВОГО БОРОШНА

Бутенко О.В. 41 МБ
Керівник Паляничка Н.О., ст. викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет

**Анотація – запропонований подрібнювач дає змогу
рівномірності подрібнення кормів**

Технічна база підприємств переробної промисловості за останні роки дуже змінилася. Поряд з обладнанням, змонтованим в попередні роки, з'явилися зразки обладнання, виготовлені українськими машинобудівними заводами, поставлені зарубіжними фірмами, сумісними підприємствами. Періодичні та постійно діючі виставки пропонують нові зразки різноманітного обладнання для виготовлення пакування та зберігання харчових продуктів.

Випуск високоякісної продукції можливий тільки за умов використання сучасних видів технологічного обладнання. Досягнення високих технічних показників у його роботі забезпечує добре знання суті фізико-хімічних процесів, які відбуваються на різних стадіях виробництва, будови технологічного обладнання та прийомів раціональної його експлуатації. Це полегшує оцінку досконалості обладнання, сприяє підвищенню його надійності та довговічності, забезпечує правильний вибір потужності та режиму роботи.

Важливу групу кормів тваринного походження становлять відходи м'ясокомбінатів. М'ясне борошно виробляють із відокремленого від кісток м'яса великої рогатої худоби, що підлягає утилізації, екстрагуванням у спеціальних розчинах. Знежирене м'ясо висушують і розмелюють на борошно. Використовують у годівлі свиней і птиці.

М'ясо–кісткове борошно виготовляють із туш і внутрішніх органів тварин, не придатних для харчування людей, а також із трупів тварин, які загинули від незаразних хвороб.

Подрібненням називають процес руйнування твердого матеріалу під дією зовнішніх сил. Основною характеристикою процесу є ступінь подрібнення (l), який являє собою відношення середніх розмірів шматків матеріалу до (d) і після його подрібнення (d_k): $l = d_n / d_k$.

У дробарках лише біля 1% енергії використовується на утворення нової поверхні, тобто безпосередньо на подрібнення. Решта підведеної енергії втрачається на створення внутрішньої енергії тіла або теплоти, що підвищує температуру продукту. Подрібнення, як правило, здійснюється в декілька прийомів. У зв'язку з цим доцільно здійснювати попередню

класифікацію з відбором фракцій матеріалу, яка не потребує подальшого подрібнення. При грубому, середньому і дрібному дробленні процес здійснюється в 1...3 прийоми руйнування, при тонкому подрібненні – 100...120 прийомів, причому матеріал значний час знаходиться в зоні руйнування. Цей факт пояснює підвищення витрати енергії для цього класу машин, порівняно з іншими.

Молоткові подрібнювачі — це машини ударної дії, які мають такі переваги: універсальність, простоту конструкції і експлуатації, високу надійність у роботі, компактність будови, швидкохідність робочих органів, що спрощує трансмісію (дозволяє безпосередньо з'єднувати вал барабана з валом електродвигуна) і обумовлює високу продуктивність, пристосованість до автоматизації керування технологічним процесом. Завдяки цьому вони поширені в багатьох галузях народного господарства, в тому числі в кормоприготуванні.

За конструктивним виконанням молоткові подрібнювачі бувають (рис. 3.8): відкритого і закритого типів, з периферійною і центральною (осьовою) подачами сировини в робочу камеру, з пристроєм для попереднього деформування або подрібнення сировини і без нього, з горизонтальним і вертикальним розміщенням барабана, із шарнірно підвішеними (молотки) робочими органами на барабані та з жорстким їх кріпленням, з циліндричними і боковими решетами, а також безре-шітні, з вихровою камерою або без неї. Розрізняються подрібнювачі і за кількістю барабанів (бувають одно- та двобарабанні), організацією повітряного потоку (замкнута, напівзамкнута та відкрита системи циркуляції повітря), видаленням продуктів подрібнення (пневмо- або механічним транспортером, самопливом) тощо.

Оцінюючи головні конструктивні ознаки молоткових подрібнювачів, слід відмітити, що відкритий варіант виконання робочої камери (вільний вихід продуктів з камери в кінці зони переробки) порівняно із закритим (вихід продукту з камери здійснюється крізь сепарувальну поверхню) відзначається більшою продуктивністю і меншими енерго- та металомісткістю процесу, проте поступається йому щодо якості подрібнення.

Зокрема, при однаковій крупності продукти подрібнення мають значно гіршу рівномірність фракційного складу. Крім того, відкритий варіант не забезпечує переробку на борошно грубих кормів. Відкрите виконання робочої камери, в свою чергу, передбачає прямоточний і рециркуляційний варіанти переробки кормів. У першому випадку продукти переробки не проходять класифікації (розділення на фракції); у другому — після проміжної класифікації недоподрібнені фракції продукту повертаються на повторну переробку.

Останнє в певній мірі поліпшує рівномірність подрібнення кормів,

ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ПОДРІБНЕННЯ КУТЕРА

Лига Д.О., студент 22 СМБ

Керівник Паляничка Н.О, к.т.н., ст. викладач

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – проведена модернізація ножа кутера.

Ковбасні вироби є продуктом, який призначений для споживання без додаткової термічної обробки. Тому до ковбасних виробів і технологічного процесу їх виготовлення пред'являються підвищені вимоги.

Нові типи сучасних кутерів є високопродуктивними машинами. На них переробляють сировину, не лише заздалегідь подрібнену на вовчках, але і крупнокускову в замороженому виді, а також попередньо і остаточно подрібнюють і змішують сировину з компонентами. Їх застосовують для приготування фаршу при виробництві варених і копчених ковбасних виробів.

Основним робочим органом кутера є ніж, однак більшість з них має достатній недолік, а саме: недостатня міцність, що перешкоджає розширенню технологічних можливостей ножа шляхом кращої адаптації його для подрібнення кускової та замороженої сировини, це обумовлено тим, що висота поперечного перерізу ножа від леза до його тильної сторони є постійною.

Тому було запропоновано модернізувати конструкцію ножа з метою підвищення його міцності. Це можливо завдяки тому, що ніж кутера, який виконаний у вигляді пластини, що має дві бокові сторони, тильну сторону та лезо, лезо має заточку, згідно з корисною моделлю, ніж має таку геометричну форму, при якій висота його поперечного перерізу, виміряна на ділянці поміж боковими сторонами, є більшою за висоту поперечного перерізу, виміряну на ділянці з'єднання леза із боковими сторонами, причому значення висоти поперечного перерізу ножа, виміряної на ділянці поміж боковими сторонами, є змінним, мінімальним з боку леза ножа та максимальним з боку його тильної сторони, кожна бокова сторона складається з однієї або більше поверхонь; лезо ножа має односторонню заточку, при якій одна сторона заточки лежить в одній площині з тією боковою стороною, яка складається з однієї поверхні, що розташована в площині, паралельній площині обертання ножа в кутері, а друга сторона заточки розташована під кутом до цієї бокової сторони, при цьому збільшення висоти поперечного перерізу ножа відбувається за рахунок того, що інша бокова сторона складається із декількох поверхонь, щонайменше одна з яких розташована в площині, яка не паралельна площині обертання ножа в кутері; лезо ножа має двосторонню заточку, при

якій жодна зі сторін заточки не лежить в площині, що паралельна площині обертання ножа в кутері, при цьому збільшення висоти поперечного перерізу ножа відбувається за рахунок того, що кожна з бокових сторін складається з декількох поверхонь, щонайменше одна з яких розташована в площині, яка не паралельна площині обертання ножа в кутері.

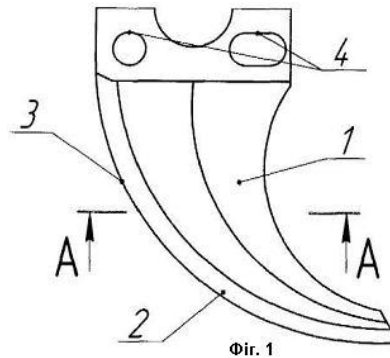


Рисунок 1 – Загальний вигляд модернізованого ножа

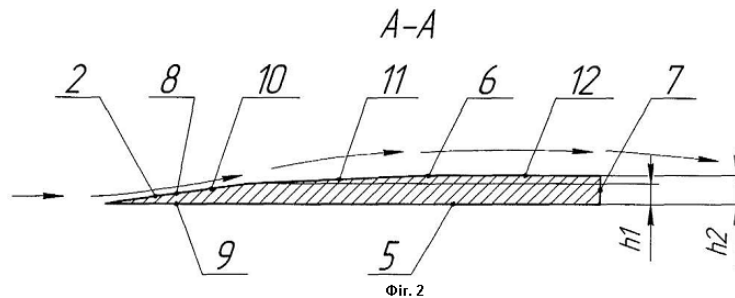


Рисунок 2 – Поперечний розріз модернізованого ножа

Ніж кутера працює наступним чином. Сировина, рухаючись по стороні 10 заточки 8 спрямовується далі, огинаючи таким чином поверхні 11 і 12 бокової сторони 6. Внаслідок цього сировина не контактує з боковою стороною 6. Задля підвищення міцності ножа кутера поверхня 12 розташована на відстані h_2 , яка є більшою за відстань h_1 , від бокової сторони 5. Задля зменшення концентрації напружень в ножі кутера збільшення висоти його поперечного перерізу від значення h_1 відбувається поступово завдяки наявності поверхні 11 бокової сторони 6. до значення h_2 . При виконанні ножа кутера заточка 8 виконана двосторонньою, як для одного з різновиду заточки ножів кутера, що використовується на практиці. Сировина, рухаючись по сторонах 9, 10 заточки спрямовується далі, огинаючи таким чином поверхні 11, 12, 13, 14 бокових сторін 6 і 5.

Внаслідок цього сировина не контактує з боковими сторонами 5 і 6. Завдяки збільшенню висоти поперечного перерізу, у порівнянні із відомими аналогами, підвищується міцність ножа кутера. Загалом, при використанні даного ножа кутера можливо підвищити міцність ножа у порівнянні із відомими аналогами без підвищення нагріву оброблюваної сировини.

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ГОМОГЕНІЗАТОРА КЛАПАННОГО ТИПУ

Мартиняк М.Б. 22 СМБ

Керівник Паляничка Н.О., ст. викл.

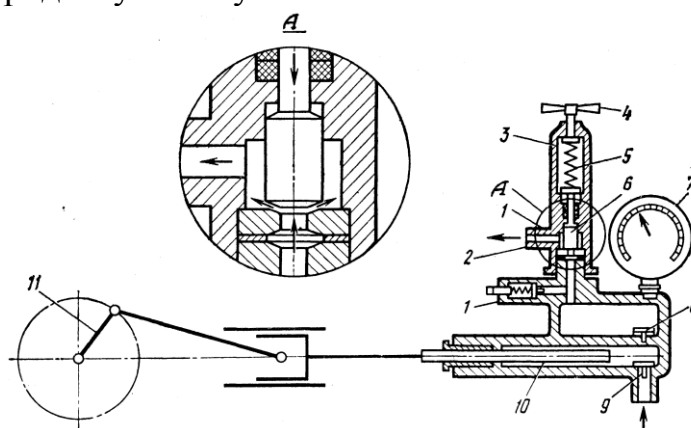
Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропонований гомогенізатор клапанного типу дозволяє знизити вплив гідро-абразивного зносу на робочі деталі машини

Гомогенізація це - роздроблення (диспергування) жирових кульок шляхом впливу на молоко або вершки значних зовнішніх зусиль. В процесі обробки зменшується жирових кульок і швидкість спливання. Відбувається перерозподіл оболонкової речовини жирового шару, стабілізується жирова емульсія. Цей спосіб механічної обробки молока і рідких молочних продуктів, служить для підвищення дисперсності в них жирової фази, що дозволяє виключити відстоювання жиру під час зберігання молока розвиток окислювальних процесів, дестабілізацію і при інтенсивному перемішуванні і транспортуванні.

У наш час в харчовій промисловості існує досить великий спектр машин для гомогенізації.

Найбільш розповсюдженими на виробництві залишаються клапанні (щілинні) гомогенізатори. В таких гомогенізаторах (рис. 1) необхідний тиск (10...25МПа), створюється багатосекційним плунжерним насосом з приводом від електродвигуна потужністю 10...40кВт.



1- запобіжний клапан; 2 - вихідний патрубок; 3 - корпус; 4 - гвинт;
5 - пружина; 6 - клапан гомогенізуючої головки; 7 - манометр; 8 - нагнітальний клапан; 9 - всмоктувальний клапан; 10 - плунжер; 11 - привідний механізм

Рисунок 1 – Схема гомогенізатора клапанного типу

Суспензія через всмоктувальний клапан подається у плунжерний насос. При нагнітальному русі плунжера відкривається нагнітальний клапан і суспензія під тиском потрапляє у вузьку кільцеву щілину, що утворюється між сідлом та клапаном, при підніманні клапана, долаючи силу стиснення пружини. Розмір кільцевої щілини регулюється гвинтом.

В процесі експлуатації найбільш слабким місцем в цих деталях є клапанні механізми тарілчастого типу. Вони у процесі функціонування підлягають гідро-абразивному зносу.

Гідро-абразивний знос металів виникає внаслідок проникання абразивних часток у поверхневий шар металу. Величина зносу значно залежить від швидкості проникання часток, їх розміру та кількості абразиву у рідині.

Інтенсивність розмиття профілю залежить від кількості абразивних складових у молоці та швидкості потоку рідини. Причому зміна профілю перетину зносу змінює кут впливу гідро-абразивного середовища, що приводить до зміни інтенсивності зношування профілю. Якщо у початковий момент при куті падіння потоку інтенсивність зношування незначна, то подальше у процесі зносу кут падіння зменшується, збільшуючи інтенсивність зношування клапану.

При експлуатації клапану часто спостерігається кавітація, утворюються умови для місцевого гідравлічного удару – внаслідок переходу у межу з більш високим тиском відбувається конденсація утворених у потоці рідини бульбашок пари та газу. При цьому явищі впливи на поверхню можуть бути значними, в наслідок чого з'являються глибокі каверни.

При певних умовах процеси кавітації можуть протікати надто інтенсивно, особливо якщо вони супроводжуються корозійними явищами.

Інтенсивність поверхневого руйнування запірною конусу клапана залежить від переваги абразивної або кавітаційної ерозії.

Найбільш сильно позначається на руйнуванні поверхні конуса клапана кавітаційна ерозія. Перевага кавітації над абразивною ерозією збільшує інтенсивність поверхневого руйнування запірною конусу.

Аналізуючи робочий процес клапанного механізму можна зробити висновок, що клапан з конусним запірним органом із-за його перекосів у межах конструктивних зазорів, не забезпечує достатньої герметичності, в результаті чого спостерігається підвищений гідро-абразивний та кавітаційний знос лінії контакту конусного запірною органа.

Враховуючи недоліки клапанів тарілчастого типу, що застосовуються в гомогенізаторах при виробництві питного молока, пропонується нова конструкція клапанного вузла плунжерного типу.

Особливістю даної конструкції клапана є зміни в об'ємах при відкритті та закритті клапана.

ВДОСКОНАЛЕННЯ ВОВЧКА ДЛЯ ПОДРІБНЕННЯ М'ЯСА

Приходько С.С. студент 52 ПР

Керівник Паляничка Н.О, к.т.н., ст. викладач

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – проведено вдосконалення вовчка для подрібнення м'яса. Дана модернізація дозволяє збільшити продуктивність при менших: металосмності, енерговитратах, досягнення регульованого ступеня подрібнення та зниження температури можливого нагріву фаршу.

М'ясна галузь є мережею м'ясокомбінатів великої потужності, м'ясопереробних підприємств середньої і малої потужності. Тенденцією розвитку галузі в справжній період є утворення численних мобільних міні-підприємств і цехів переробної промисловості АПК.

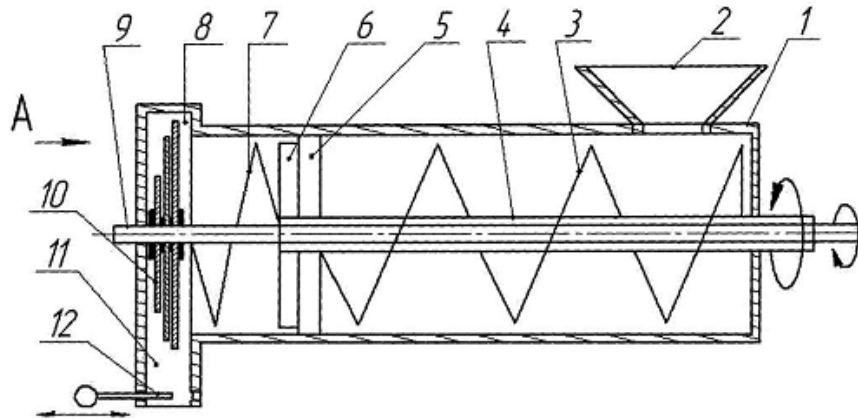
Ковбасне виробництво є основою виробничого циклу м'ясопереробного підприємства і його ефективність визначається мірою оснащеності технологічними машинами і засобами механізації допоміжних процесів, їх технічним рівнем, надійністю, питомими техніко-економічними показниками. Різноманіття технологічних операцій процесу виробництва ковбасних виробів зумовлює необхідність застосування широкої номенклатури технологічних машин, пристроїв, агрегатів і потоково-механізованих ліній.

Основною машиною в технологічній лінії виробництва ковбас є вовчок. На сьогоднішній день існує велика кількість вовчків, однак деякі з них мають істотні недоліки, а саме: що при роботі вовчка не можливо досягти тонкого ступеня подрібнення, одночасного змішування та при багаторазовій взаємодії подрібнювального механізму і м'яса відбувається недопустиме значне нагрівання фаршу.

Тому було вирішено модернізувати конструкцію вовчка, який буде дозволяти здійснювати тонке подрібнення і одночасне змішування, підвищення продуктивності і регулювання температури нагрівання м'яса порівняно з найближчим аналогом. Це можливо завдяки тому, що на внутрішньому швидкісному приводному валу вовчка закріплені подрібнювальні ножі більшого діаметра, що встановлені в робочій камері з тангенціальним патрубком із вихідною заслінкою для регулювання ступеня подрібнення.

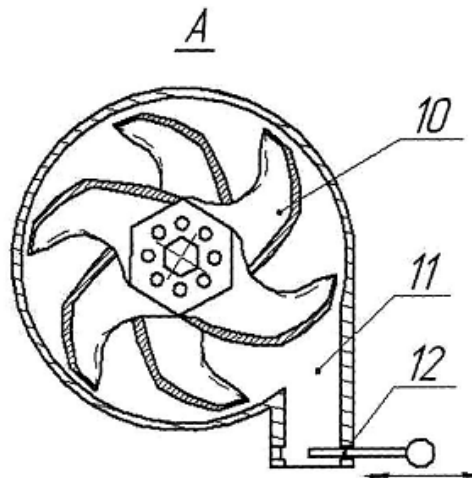
Вовчок працює таким чином: м'ясо із бункера 2, який знаходиться на корпусі 1, живильним шнеком 3, привареним до пустотілого вала 4, переміщується до приймальної решітки 5, подрібнюється ножем 6, після чого м'ясо подається додатковим шнеком 7 в подрібнювальну камеру 8, де

подрібнюється ножами 10, що закріплені на додатковому привідному валу 9, який обертається в протилежну сторону і має більшу частоту обертання. Подрібнювальні ножі 10 закріплені на ножовій головці в робочій камері 8 для тонкого подрібнення фаршу. Ступінь подрібнення фаршу в камері, який виводиться через патрубок 11, регулюється заслінкою 12.



Фіг. 1

Рисунок 1 – Схема вовчка для подрібнення м'яса



Фіг. 2

Рисунок 2 – Вертикальний розріз вовчка

Виконання подрібнювальних ножів більшого діаметра підвищує продуктивність вовчка для подрібнення м'яса, рівномірність та ступінь подрібнення м'яса.

В залежності від вимог, що ставляться до вовчків, переваги пристрою, що заявляється, у порівнянні з найближчим аналогом полягають у збільшенні продуктивності при менших: металоємності, енерговитратах, досягненні регульованого ступеня подрібнення та зниження температури можливого нагріву фаршу.

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ МАСЛОВИГОТОВЛЮВАЧА

Резанов О.С. 22 СМБ

Керівник Паляничка Н.О., ст. викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропонований масловиготовлювач сприяє підвищенню продуктивності машини та зменшення втрат масляного зерна.

Вершкове масло - це продукт з високою концентрацією молочного жиру, який має серед природних жирів найбільшу харчову та біологічну цінність. Сировиною для приготування масла служать вершки шляхом їх збиванням. Відомо більше 20 видів масла, які розрізняються за хімічним складом, смаком, запахом та консистенцією. Якість та властивості масла залежать від методів перероблення вершків, сировини, яка використовується, смакових та ароматичних домішок.

Технологічний процес виробництва масла способом збивання виповнюється на технологічній лінії.

Суттєвість збивання полягає в порушенні оболонок та агрегації (злипанні) жирових кульок, яке закінчується утворенням масляного зерна.

При збиванні вершків необхідно правильно вибирати температуру збивання, з тим, щоб забезпечити як можна низький вміст жиру в маслянці та пружну консистенцію масляного зерна, а також ретельно встановлювати частоту обертання мішалки збивача.

Аналіз існуючих класів масловиготовлювачів показав, що найбільш раціональним є використання машин безперервної дії. Конструкції існуючих машин потребують подальшого вдосконалення з метою підвищення продуктивності та зменшення втрат масляного зерна.

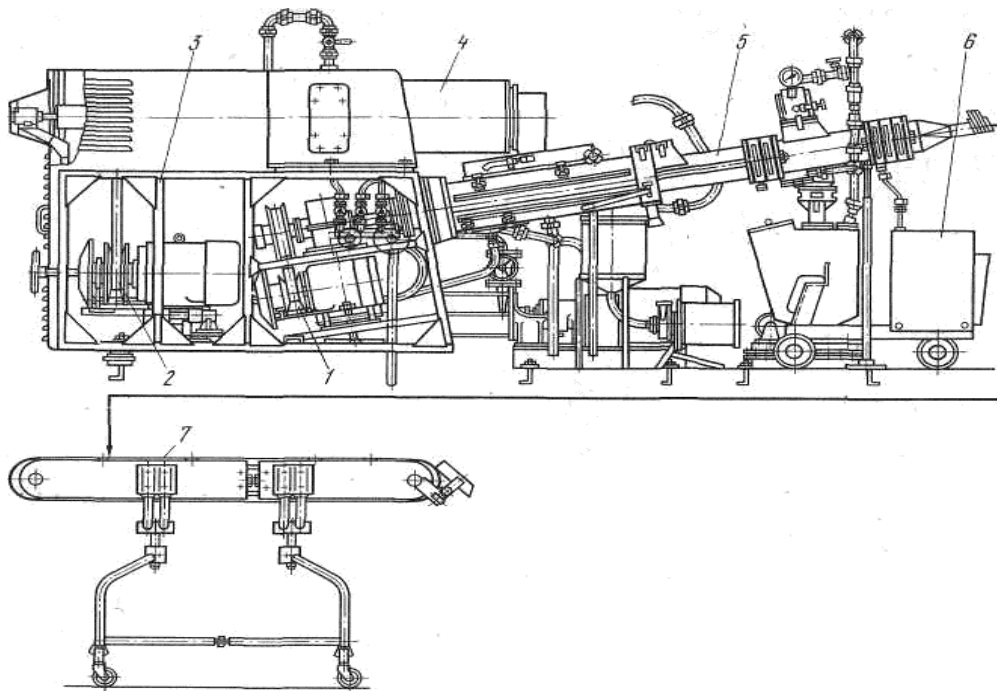
Масловиготовлювач А1-ОЛО/1 (рис. 1) складається зі станини 3, у якій розміщені привод 1 текстуратора й привод 2.

Машина працює наступним чином.

Пастеризовані та охолодженні вершки жирністю 30 – 50% після дозрівання у ваннах для дозрівання, направляють у приймач, де підтримується постійний їх рівень. З приймача вершки поступають у збивач крізь спеціальну діафрагму. Тут у безперервному потоці вершки швидко збиваються у масляні зерна, які разом з пахтою, що утворюється крізь рукав поступають також безперервно у обробник, який складається з двох обертаючих назустріч один іншому шнеків і, розміщених у похилій камері. Пахта, відділена від зерна, стікає вниз та виводиться за допомогою зогнутої труби, зворотом якої підтримується необхідний рівень пахти у збивачі. Шнеки, обертаються з такою швидкістю, що спресовують зерна та

продавлюють їх спочатку крізь шибєрні плити, а потім крізь решітки. Утворюється пласт масла, який шнеками виводиться з апарата крізь насадку з прямокутним отвором.

При подачі вершків до масловичотвлювача, вони надходять на обертаючий конус та відкидаються в напрямок бил, які по конструкції прямі. Це підвищує швидкість удару та призводить до подрібнення жирових кульок, що негативно впливає на якості збивання.



1- привід текстуратора, 2- привід збивача, 3- станіна, 4- збивач, 5- текстуратор шнековий, 6- апарат для дозування вологи. 7- транспортер
Рисунок 1 - Масловичотвлювач А1-ОЛО/1

Модернізація машини полягає у загинанні планки біла до основи конусу, що позитивно вплине на якість збивання.

Дане вдосконалення масловичотвлювача дозволить підвищити продуктивність машини та зменшення втрат масляного зерна.

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІІ СТЕРИЛІЗАЦІЙНОЇ УСТАНОВКИ

Бабанін Д.С. 21 СМБ
Керівник Терещенко А.В., ст. викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропонована стерилізаційна установка дозволяє мінімалізувати витрати пари.

Харчування було, є і залишатиметься на найближчий час єдиним тотальним і перманентним засобом задоволення потреб організму людини у поживних речовинах, які компенсують його витрати на рухливу, розумову, емоційну та інші складові життєдіяльності. Сьогодні слід констатувати, що небувалі досягнення науково-технічного прогресу не тільки не поліпшили якість харчового раціону основної маси населення, а в деяких регіонах планети - значно погіршили.

М'ясні консерви - це м'ясопродукти, герметично закупорені в бляшані чи скляні банки і піддані впливу високої температури. М'ясні консерви мають приємний смак, запах, зовнішній вигляд, стійкі при збереженні, зручні при транспортуванні і споживанні, можуть використовуватись для швидкого приготування їжі.

Сировина і м'ясопродукти зазнають стерилізації в стерилізаційних установках періодичної дії і безперервної дії при температурі від 100 до 140°C.

Вертикальний автоклав на дві корзини складається з циліндричного корпусу з привареним випуклим дном і кришкою, які виготовлені з котельної сталі. Кришка закріплена на завесах і має противагу для полегшення її відкривання. Фланці кришки та корпусу щільно притискаються один до одного за допомогою відкидних болтів з гайками-баранчиками або спеціального затискного пристрою (так званого швидкодіючого поясного затискача). Герметичність ущільнення забезпечується прокладкою з промасленого шнурового азбесту чи з гуми.

У корпус апарата вварені патрубки з фланцями для підключення до магістральних трубопроводів пари, стиснутого повітря, води та відведення конденсату, а також камера із штуцерами для підключення манометра і термометра. В центрі дна автоклава розміщений зливний патрубок. На кришці розміщені патрубок для підведення води і штуцери для встановлення запобіжного клапана та пробного крана.

Всередині апарата над дном розміщений паровий барботер. Над барботером на упорах встановлюють металеву дірчасту корзину. Вода повинна подаватися в автоклав під тиском 2,5...3 кг/см², який

забезпечують відцентровим насосом або водонапірною баштою, бак якої розміщений на висоті 25...30м над рівнем автоклава. Рекомендується встановлювати резервний паровий насос поршневого типу для забезпечення роботи автоклава при тимчасовому вимиканні електроенергії.

При створенні протитиску стиснутим повітрям останнє подається від компресора в автоклав через барботер для пари.

На всіх трубопроводах, по яких в апарат подається пара, вода і стиснуте повітря, встановлюють перепускний клапан між автоклавом і вентиляем.

Аналізуючи конструкцію стерилізаційної установки, з'ясовано, що надлишковий тиск пари усувається шляхом спрацьовування перепускного клапану, встановленому між автоклавом і вентиляем. Це явище має ряд негативних чинників, а саме:

- використання зайвої енергії, яка йде на нагрівання пари, що виходить з автоклаву у момент спрацьовування перепускного клапану;
- негативний вплив пари, що виходить з автоклаву на мікроклімат робочої зони цеху.

Аналізуючи існуючі патенти та винаходи для даного класу обладнання, для запобігання втрат тиску пари, пропонується робочу камеру теплоізованого корпусу з'єднати із компресором та пневморесивером через редуційний клапан (рис.1), з можливістю налаштування його на необхідний для технологічного процесу тиск.

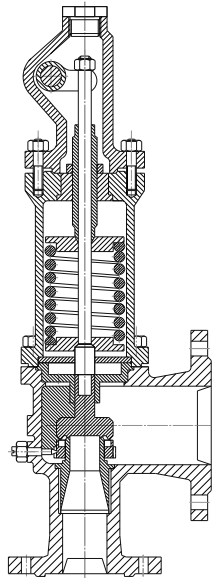


Рисунок 1– редуційний клапан

Дане удосконалення дозволить експлуатувати стерилізаційну установку з мінімальними втратами пари, та не дозволить негативно впливати на мікроклімат в цеху.

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ЗДРІБНЮВАЧА ЗЕРНА

Пожога І.В. 21 СМБ

Керівник Терещенко А.В., ст. викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет

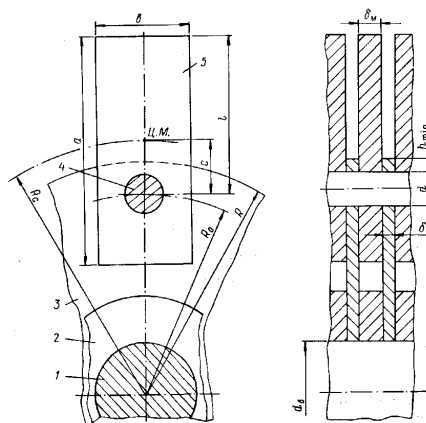
Анотація – запропонований здрібнювач зерна дозволить підвищити продуктивність машини без додаткових енерговитрат.

Отримання подрібнених кормів у відповідності з фізіологічними потребами тварин є однією з відповідальних технологічних операцій, так як від якості подрібнення більшою мірою залежить якість корму і засвоюваність кінцевого продукту.

Подрібнення зернових матеріалів один з найбільш енергоємних процесів при приготуванні комбикормів. Отримання подрібненої маси заданого фракційного складу вимагає оптимального виконання технологічних операцій на всіх стадіях процесу подрібнення.

Аналіз роботи існуючих здрібнювачів зерна показує, що дотримання заданого технологічного процесу подрібнення можливо в разі підтримки режимів роботи у відповідності з фізико-механічними характеристиками матеріалу і підтримці стабілізованого потоку матеріалу, який надходить на подрібнення.

Молоткові здрібнювачі застосовуються в тому випадку, коли необхідно одержати дрібно подрібнений і однорідний продукт без подальшого застосування сортувальних пристроїв. Вони ефективні при руйнуванні крихких продуктів (зерно, кістки, лід, сіль, цукор) і менш ефективні для продуктів з великим вмістом жиру. Продукт в молоткових здрібнювачах подрібнюється від ударів молотків по частинкам продукту, а також від ударів частинок про кожух дробарки і в результаті стирання частинок.



1 - вал; 2 - розпірне кільце; 3 - диск; 4 - вісь; 5 - молоток

Рисунок 1 – Схема ротора з молотками

Для подрібнення зернових використовується молотковий здрібнювач з вільно підвішеними молотками. Даний тип здрібнювачів найбільш широко поширений.

Конструктивна схема робочого органу - ротора - представлена на рисунку 1.

Здрібнювач зерна (рис. 2) складається з основи 1, завантажувального бункера 2 з вікном (не показано) для виходу зерна, подрібнювача 3 із захисним кожухом 4, причому останній встановлений на підставі 1, при цьому подрібнювач 3 виконаний у вигляді електродвигуна, на валу 5 якого встановлена пластина 6, робочі лопаті 7, які заточені під кутом $25\pm 5^\circ$, що дозволяє дробити зерно на частини, крім фракцію «борошно» і розташовані в камері 8 дроблення, при цьому камера 8 дроблення утворена підставою 1, обичайкою 9 і знімною сіткою 10.

Електродвигун забезпечений термо-запобіжником 11, встановленим на його обмотці (не показана), який забезпечує відключення електродвигуна при випадковій, наприклад, попаданні твердих предметів в завантажувальний бункер 2, або аварійної ситуації, при цьому подрібнювач 3 встановлено на підставі 1 під кутом $85\pm 4^\circ$ до основи 1, причому нахил кута забезпечується регулювальними прокладками 12, так як такий нахил подрібнювача 3 дозволяє направити більшу частину зерна до знімної сітці 10 вниз, а завантажувальний бункер 2 з вікном для виходу зерна виконаний знімним і закріплений на захисному кожусі 4 через прокладки 13, що амортизують.

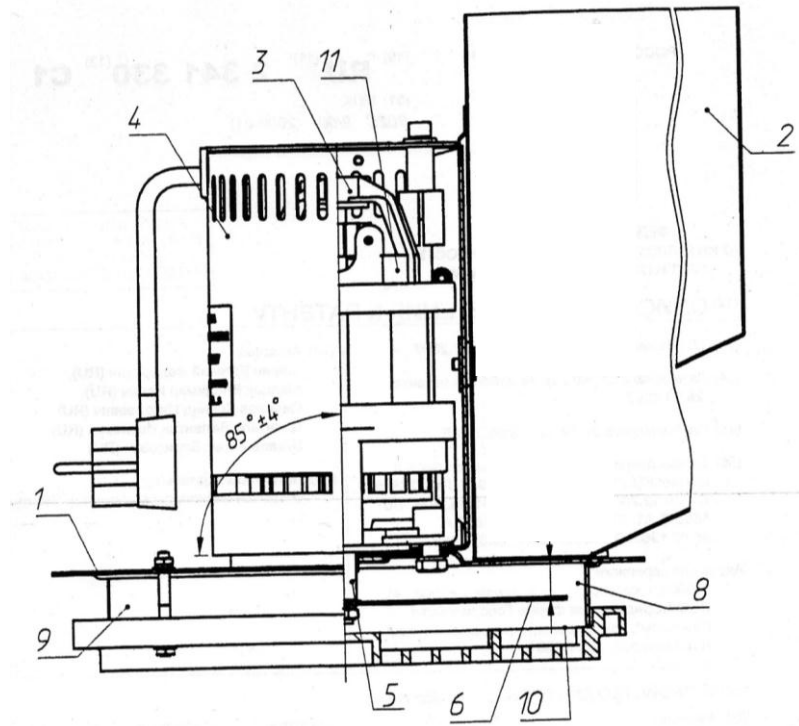


Рисунок 2 – Здрібнювач зерна

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІ СИТОВОЇ МАШИНИ

Романенко Р.Ю. 21 СМБ
Керівник Терещенко А.В., ст. викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропонована ситова машина дозволяє підвищити ефективної роботи машини без додаткових енерговитрат.

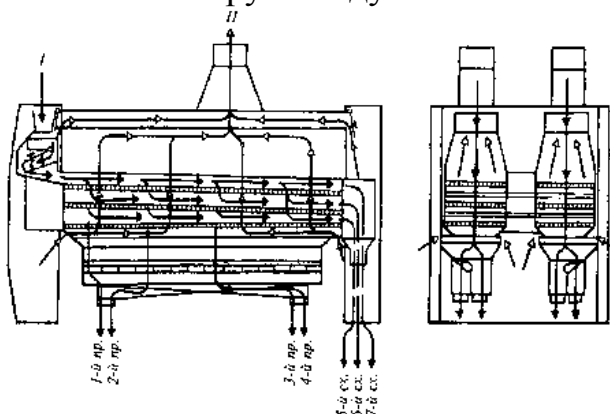
Борошно-круп'яна галузь грає провідну роль в забезпеченні населення, а також інших галузей харчової індустрії такими соціально-значущими продуктами, як борошно і крупи. Найважливішими чинниками, які впливають на територіальне розміщення підприємств з виробництва даної продукції, є споживачі і сировинні ресурси.

Борошно — продукт помелу хлібного зерна пшениці або іржі. Властивості борошна передусім залежать від хімічного складу і будови ендосперму зерна — місця відкладення поживних речовин. Його основну масу складають природні полімери — крохмаль і білки. Їх загальний зміст в зерні пшениці складає близько 85 % на суху речовину. Будова ендосперму зерна визначає особливості борошна, що виробляється.

Ситові машини відносяться до класу вібро-пневматичних машин з ділильними площинами, що просіюють. Сортування в ситових машинах відбувається по сукупності аеродинамічних і геометричних властивостей; причому значна роль відводиться процесу стратифікації (само-сортуванню).

Технологічну ефективність роботи ситової машини оцінюють виходом збагачених продуктів (ВЗП) і перерозподілом зольності (рис.1).

Останнім часом найбільше поширення на млинових комплексах отримала ситова машина А1-БСО, яка призначена для сортування за якістю двох паралельних потоків крупок і дунстів.



I - продукт; II - повітря

Рисунок 1 - Технологічна схема процесу в ситовій машині А1-БСО

Оцінку технологічної ефективності ситового процесу слід вести за комплексним критерієм ефективності, що враховує розмір витягання збагаченої крупки, тобто кількісний показник, і величину відносного зниження зольності:

$$E = \frac{m}{M} \cdot \frac{(Z_0 - Z_1)}{Z_0},$$

де m - кількість (маса) очищеної крупки, %;

Z_0, Z_1 - зольність що поступає на систему і витягнутої крупки, %;

M - кількість крупки, що поступає на систему, %.

Для ефективної роботи ситової машини необхідно правильно підбирати кінематичні параметри ситового корпусу і кут напряду коливань, оскільки оптимальні поєднання цих параметрів неоднакові для різних за якістю і величиною сумішей. Зменшення кута нахилу сит уповільнює швидкість руху часток, тим самим, знижуючи продуктивність, але збільшуючи кількість часток, що просіюються.

Тому в ситовій машині А1-БСО необхідно передбачити можливість зміни кута напряду коливань в межах $5 \dots 15^\circ$ до горизонталі. За інших рівних умов збільшення цього кута підвищить швидкість транспортування продукту по сити.

Конструкція підвісок представлена на рис. 2.

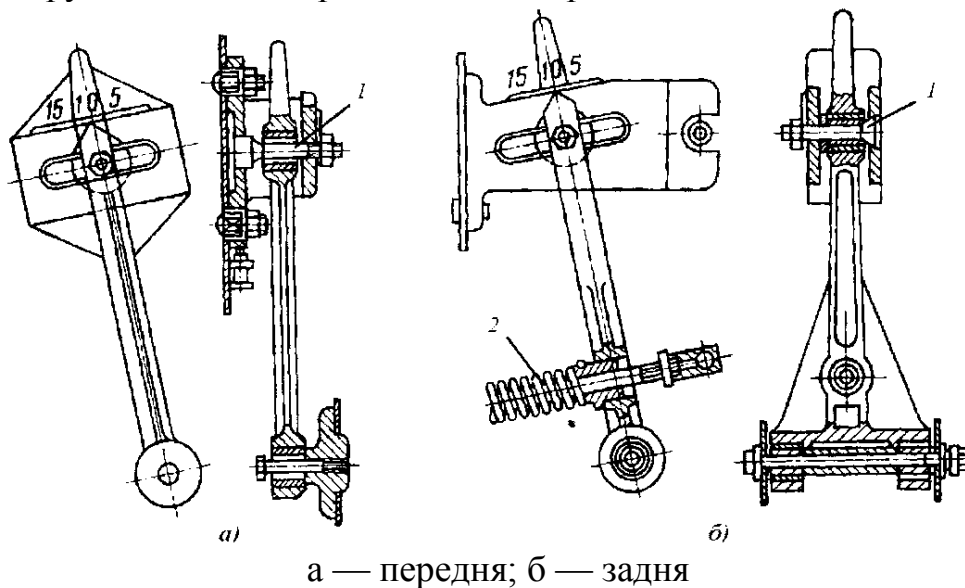


Рисунок 2 - Підвіски удосконаленої ситової машини А1-БСО

Також пропонується замінити клиноремінну передачу приводу ексцентрикового коливальника на плоско ремінну з полі-клиновим пасом. При однаковій потужності, що передається, ширина полі-клинових пасів в $1,5 \dots 2$ рази менше ширини клинових ременів.

Завдяки високій гнучкості допускається вживання шківів меншого діаметру, чим в звичайній клинопасовій передачі, велика швидкохідність (до $40 \dots 50$ м/с) і великі передатні відношення.

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ МАШИНИ ДЛЯ ФОРПРЕСУВАННЯ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ

Воробйов О.В. 22 СМБ

Керівник Верхоланцева В.О., асистент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропонована конструкція сприяє підвищенню ефективності використання обладнання

Олійно-жирова галузь, на частку якої припадає близько 13% загального об'єму всієї реалізованої продукції харчової промисловості, вважається однією з найважливіших і найскладніших. У структурі галузі є: пресові, екстракційні та комбіновані маслозаводи.

За останнє десятиріччя відбулося значне технічне переозброєння підприємств олійно-жирової промисловості. Велика частина їх оснащена комплексними лініями і установками, в яких досягнута безперервність процесів. Впроваджено нові технологічні операції, більш досконале обладнання, здійснюються комплексна механізація і автоматизація процесів. Застосування сучасної техніки і технології в олійно-жировій промисловості вимагає наявності добре підготовлених фахівців вищої і середньої ланки, так і масових професій.

Машини для вилучення олії шляхом пресування застосовуються для отримання олії механічним способом. Шляхом пресування олійного матеріалу, який пройшов попередню підготовку. Цей спосіб вилучення олії розповсюджений практично на всіх заводах, де основною залишається технологічна схема «форпресування-екстракція».

В теперішній час застосовується тільки безперервний спосіб пресування на шнекових пресах. Відрізняють шнекові преси для попереднього знімання олії (форпреси) та для залишкового знімання олії (експелери). Головна різниця в конструкції основного робочого органу шнекового преса – шнекового валу, який зібраний з окремих витків, які насаджуються на загальний вал.

Форпрес МП-68 - призначений для віджимання олії шляхом пресування олійних насінин.

В даний час на більшості олійних заводів малої потужності розповсюджений механічний спосіб отримання олії шляхом одноразового пресування олійного матеріалу. При цьому істотним недоліком даного способу є підвищена олійність макухи, більше 10% (при переробці насіння з ступенем олійності більше 40%). Крім того, макуха з преса виходить у вигляді ракушки, що знижує ціну її реалізації.

Поряд з перерахованими вище, ще одним недоліком преса є

підвищений радіальний тиск у корпусі, що перешкоджає переміщенню матеріалу, який віджимається, і знижує інтенсивність процесу віджимання.

Запропонована модернізація широко розповсюдженого на олійних заводах преса МП-68 спрямована на збільшення виходу олії і поліпшення якості макухи за рахунок гранулювання.

В даному випадку інтерес представляє те, що віджятий матеріал на виході із зерного барабана зустрічається з пристроєм, що регулює товщину вихідної щілини і, тим самим, протитиск у всьому шнековому тракті преса. При цьому в конусній щілині створюється максимальний тиск, і немає можливості відібрати довіджату олію на значній довжині і ця олія йде разом з макухою. Для вирішення цієї проблеми пропонується конструкція конуса (рис. 1 що має зазори для відводу олії).

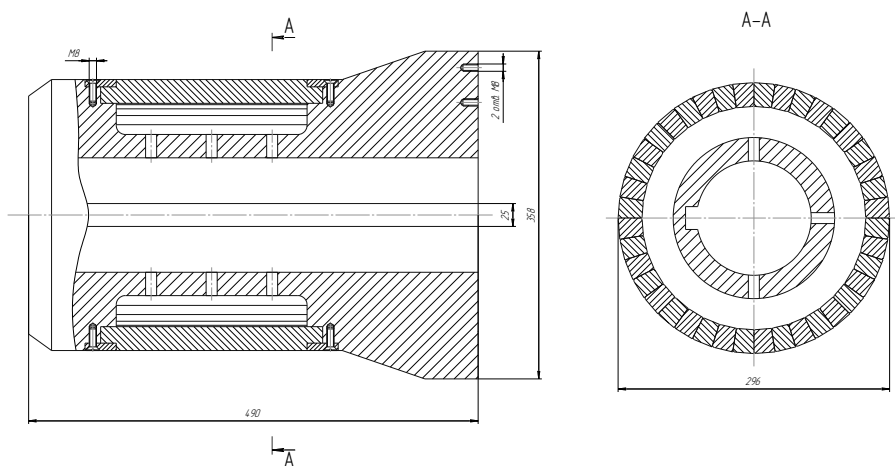


Рисунок 1– Конус модернізований

Як і в зерному циліндрі зазори утворені щільно підігнаними один до одного колосниками. Колосники закріплені на конусі півкільцями. Олія видаляється через центральний отвір в шнеку.

Зміна величини зазору для регулювання виходу макухи досягається переміщенням кільця важільної системи, яка через черв'ячну передачу приводиться в рух штурвалом, винесеним на зовнішню сторону преса. Для гранулювання жому пропонується модернізувати кільце, просвердливши в ньому три ряди отворів. При проходженні через отвори макуха гранулюється і зрізується ножом, закріпленим на конусі. При переміщенні кільця, частина отворів перекривається і, отже, регулюється конусний зазор.

Таким чином, при впровадженні даної конструкторської розробки, прес придбає наступні переваги:

- можливість отримання гранульованого жому;
- збільшення виходу олії.

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ МАШИНИ ДЛЯ ОЧИСТКИ ЗЕРНА

Берляков М.С., студент 53 ПР

Керівник Паляничка Н.О, к.т.н., ст. викладач

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – приведена модернізація зерноочисного сепаратора.

Зерноочисні сепаратори застосовують головним чином на борошномельних, круп'яних і комбікормових заводах для очищення зерна від пилу і домішок, на круп'яних заводах для виділення лузги з продуктів лущення плівчатих культур (риса, гречки, вівса, ячменя), а також для контролю крупи та відходів.

На сучасних підприємствах по переробці зерна в продовольчі і кормові продукти застосовують зерноочисні сепаратори при механічному транспорті і при пневматичному транспорті з побіжною чисткою зерна від домішок. Важливе місце займають ці машини на підприємствах по калібруванню гібридних і сортових насіннь кукурудзи, де їх використовують для збагачення окремих фракцій каліброваного насіння.

В основу корисної моделі поставлено задачу створити зерноочищувальний сепаратор, у якому шляхом надання кузову з решітними рамами вібрації замість кругового поступального руху, забезпечується спрощення конструкції приводу, зниження маталоємності та збільшується ефективність очищення і розділення зерна на фракції.

Поставлена задача вирішується завдяки тому, що у зерноочищувальному сепараторі, який складається з станини, приймального пристрою, кузова з решітними рамами, випускного пристрою, пневмосепарувального каналу і приводу, останній виконаний у вигляді двох електровібраторів, які встановлені симетрично на протилежних боках кузова. Електровібратори встановлені з можливістю повороту у вертикальній площині. Встановлення електровібраторів з можливістю повороту у вертикальній площині дає можливість змінювати кут кидання. Сумісна дія двох вібраторів забезпечується обертанням електровібраторів в різні сторони (один – за годинниковою стрілкою; другий – проти годинникової стрілки) Обидва вібратори при роботі повинні мати ідентичну установку плит.

Зерноочищувальний сепаратор містить станину 1, до якої за допомогою пружних елементів (не показані) кріпиться кузов 2 з решітними рамами 3, встановленими у два яруси. На станині 1 закріплений приймальний пристрій 4, випускний пристрій 5 з лотком 6, пневмосепарувальний канал 7 з вивідним отвором 8. Кузов 2 оснащений

приводом, який має таку конструкцію. На протилежних боках кузова 2 симетрично встановлені поворотні диски 9, до яких прикріплені електровібратори 10. Електровібратори встановлені за допомогою поворотних дисків 9 під однаковим кутом нахилу до вертикалі. Електровібратори 10 підключені до джерела живлення у такий відомий спосіб, який створює можливість їх обертання у протилежні боки. Електровібратори 10 відрегульовані у такий відомий спосіб, який забезпечує їм можливість створювати коливання однієї амплітуди.

Зерноочищувальний сепаратор працює таким чином. Зерно, яке містить домішки, крізь приймальний пристрій 4 рівномірно подається у кузов 2. Кузову 2 надається вібрація, під впливом якої зерно пересувається вздовж решітних рамок 3 першого ярусу. Великі домішки виділяються сходом з решіт першого ярусу решітних рамок 3 та виводяться з сепаратора скрізь канал (не показаний) випускного пристрою 5. Суміш великого та дрібного зерна з легкими домішками проходить скрізь решета першого ярусу решітних рамок 3, надходить на другий ярус. На решітних рамах другого ярусу зерно розділяється на фракції Велике зерно (схід) та легкі домішки надходять до пневмосепарувального каналу 7, а дрібне зерно (прохід) виводиться через лоток 6 випускного пристрою 5. В пневмосепарувальному каналі 7 зерно продувається висхідним потоком вітру, очищується від легких домішок та пилу і виводиться крізь отвір 8 пневмосепарувального каналу 7. На решітних рамках 3, що вібрують, відбувається краще розділення на фракції суміші зерна і домішок завдяки тому, що частки суміші отримують більшу складову швидкість у напрямку, перпендикулярному площині решета, ніж під час кругового поступального руху.

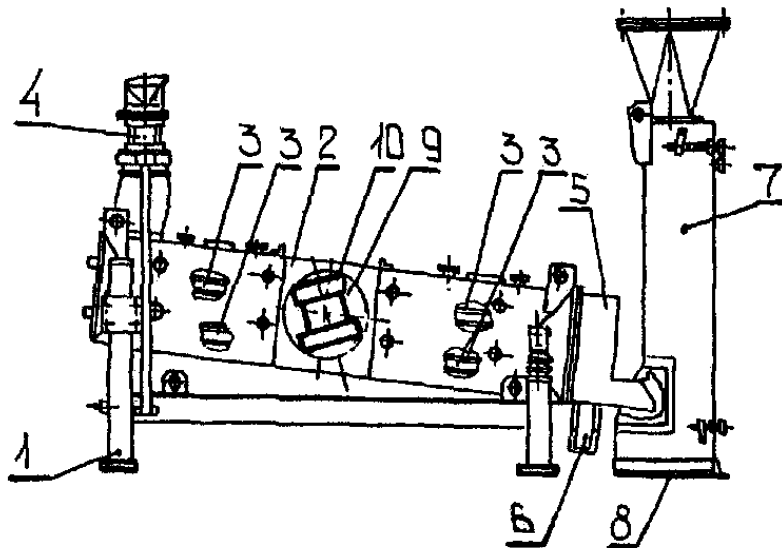


Рисунок 1 – Схема зерноочисного сепаратора

В результаті проведеної модернізації споживається менша енергія, конструкція приводу проста та має малу металоємність.

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ТІСТОМІСИЛЬНОЇ МАШИНИ

Панфьорова О.В. 22 СМБ
 Керівник Верхованцева В.О., асистент
 Консультант Ялпачик Ф.Ю., професор

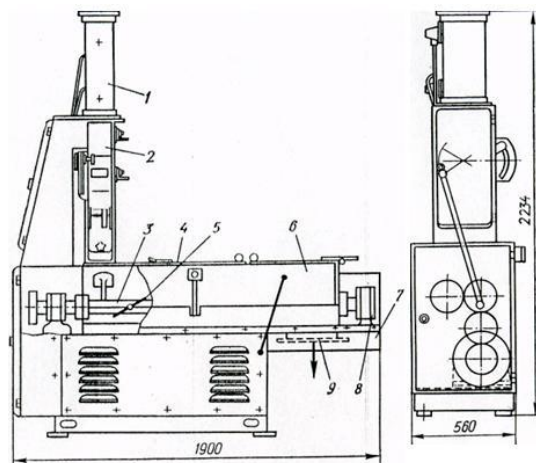
Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропонована тістомісильна машина безперервної дії сприяє підвищенню ефективності використання обладнання

Одним з найважливіших напрямків у хлібопекарській промисловості є збільшення потужності підприємств шляхом реконструкції старих заводів і оснащення їх новою сучасною технікою. В даний час існує безліч проблем, центральною з яких є підвищення ефективності використання обладнання.

Заміс тіста полягає в змішуванні борошна з іншими компонентами по рецептурі. Тісто замішують протягом 7...8 хвилин, причому інтенсивність замішування впливає на процеси дозрівання тіста. Тісто вважається замішаним, якщо все борошно змочене водою і відсутні неоміси.

Для замісу тіста використовують місильні машини безперервної та періодичної дії.



- 1 - патрубок подачі борошна; 2 - дозатор борошна; 3 - місильні вали;
 4 - кришка; 5 - місильна лопать; 6 - місильне корито; 7 – станина;
 8 - підшипник; 9 - випускний патрубок

Рисунок 1– Будова тістомісильної машини И8-ХТА-12/1

Тістомісильні машини безперервної дії звичайно мають стаціонарну місильну ємність і розташовані в ній обертові чи здійснюючі круговий рух місильні органи. Інтенсивність замісу в них може бути підвищена за рахунок застосування гальмових лопат чи виступів на стінках місильної

камери.

Машина для замісу тіста безперервної дії марки І8-ХТА-12/1 призначена для замісу опари, тіста з пшеничного і житнього борошна при виробництві хлібобулочних виробів на підприємствах хлібопекарської промисловості.

Тістомісильні машини повинні забезпечувати високу продуктивність та інтенсифікацію технологічного процесу, мати низьку металоємність та просту конструкцію. Аналіз конструкції машини для замісу тіста безперервної дії марки І8-ХТА-12/1 та її робочих органів показав, що вона не в повному обсязі відповідає усім цим вимогам.

В існуючій тістомісильній машині, що містить коритоподібну ємність, в якій розміщується вздовж осі центральний вал з лопатками, з метою інтенсифікації замісу тіста і підвищення продуктивності пропонується, в коритоподібній ємності паралельно центрального валу і на рівних відстанях від його осі розмістити з можливістю планетарного руху навколо останньої - додаткові три вала, на яких також встановити лопатки.

Виконання робочого органу у вигляді валів з лопатками (рис.2), встановлених з можливістю планетарного руху дозволить інтенсифікувати процеси змішування компонентів, набухання клейковини і обминання за рахунок створення в масі турбулентних потоків.

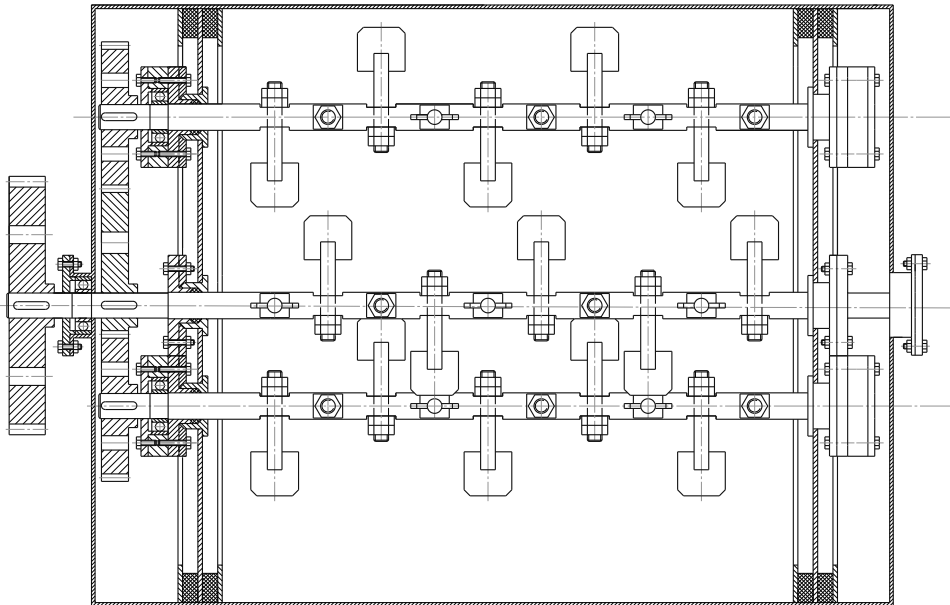


Рисунок 2 – Місильне корито машини для замісу тіста безперервної дії марки І8-ХТА-12/1 нової конструкції

Інтенсифікація замісу веде до скорочення його тривалості, тобто підвищення ефективності використання обладнання.

ВПРОВАДЖЕННЯ АКУСТИЧНОГО МАСЛОВИГОТОВЛЮВАЧА В ЛІНІЮ ВИРОБНИЦТВА ВЕРШКОВОГО МАСЛА

Стрюкова Г.С., ОКР «Магістр»
Самойчук К.О., к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація - дану роботу присвячено процесу збивання масложирової суміші в акустичному масловиготовлювачі з робочими органами, виконаними у вигляді віброприводів.

Більше половини вершкового масла виробляють методом перетворення високожирних вершків, частину, що залишилася, – методом збивання вершків.

Перший метод в порівнянні з другим характеризується вищими техніко-економічними показниками і простотою експлуатації вживаного устаткування. З його використанням можливе виробництво всього існуючого асортименту вершкового масла.

Більшість відомих масловиготовлювачів в якості робочих органів використовують різного типу лопатки, лопаті що, досить ефективно перемішують масложирову суміш. Однак такий спосіб має суттєві недоліки: процес збивання займає тривалий період часу (до 2 год), що підвищує його енергоємність, а безпосередній контакт оліежирової суміші з робочими органами знижує якість масла через забруднення частинками механічного зносу.

Аналіз конструкцій масловиготовлювачів періодичної дії, що використовують механічні робочі органи, показав, що підвищення ефективності збивання досягається, підвищенням складності руху ємності, або форми робочих органів. У першому випадку частота обертання ємності, а, отже, і продуктивність масловиготовлювачів примусово обмежуються, а в другому - підвищується складність вилучення готового продукту і періодичного очищення-мийки ємності.

Способи збивання, засновані на застосуванні віброприводів, що не використовують вплив генеруючих коливань безпосередньо на жирові кульки, а направлені на створення коливальних переміщень виключно ємності.

Аналіз конструкцій масловиготовлювачів, що використовують як робочий орган різного типу віброприводи, показав, які вони застосовуються лише як елементи, що змушують ємність, наповнену масложирової сумішшю, здійснювати односпрямовані механічні коливання.

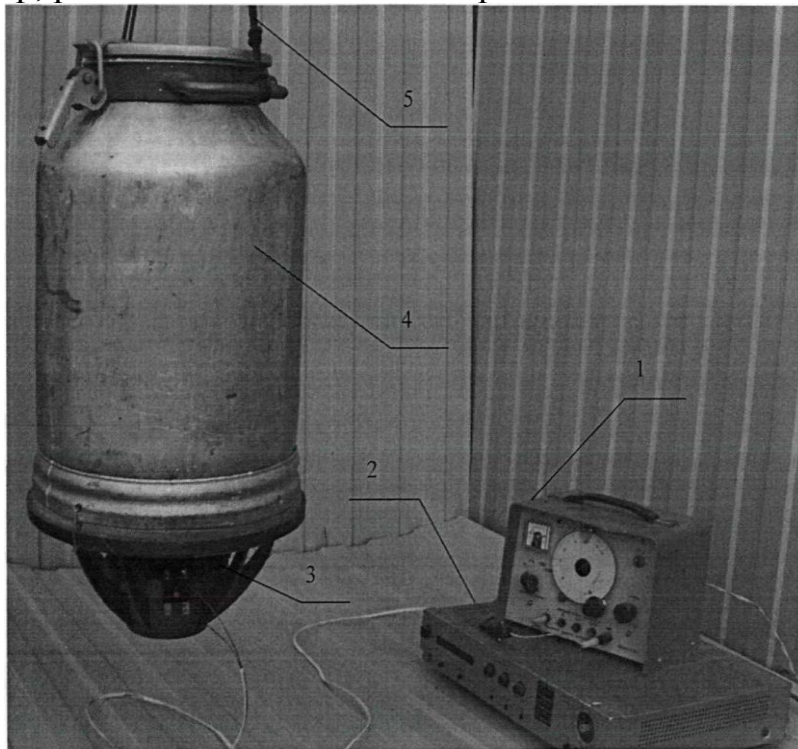
Для зниження часу збивання та підвищення якості кінцевого

продукту необхідно збільшити потужність сигналу, що надходить на акустичний динамік, а також додатково охолоджувати збиває суміш при збільшенні заповнення ємності понад 40%. Дослідження з удосконалення конструкцій маслоготовлювачів, заснованих на нових способах використання віброколивань, є актуальними і практично значущими.

На підставі виконаного аналізу запропоновано пристрій, спрямоване на використання коливань, як на макрорівні - вібрація ємності, що містить олієжирову суміш, - так і на мікрорівні - вплив коливань безпосередньо на жирові кульки.

Цей ефект досягається тим, що вібропривід виконаний у вигляді джерела акустичних хвиль, жорстко закріпленого на дні резервуара, і який надає вібраційний вплив на збиває масу за рахунок поширення в резервуарі хвиль заданих частот і амплітуд, змінюються в процесі збивання.

Установка для збивання масла складається з генератора низькочастотних сигналів, підсилювача, динаміка і в якості ємності для збивання масла - герметично закривається пластиковий бідон, що має зовнішній діаметр, рівний або більший діаметра динаміка.



1 - генератор; 2 - підсилювач; 3 - динамік; 4 - ємність; 5 - гумовий підвіс

Рисунок 1- Загальна схема установки для збивання масла:

Основною перевагою даного способу є активація продукту що збивається зовні (від ємності що хитається, в цілому, і її стінок, зокрема) і зсередини (від коливних олієжирових кульок).

Крім того, інтенсифікація збивання вершків може бути підвищена за рахунок використання частотно та амплітудно-модульованого сигналу.

ВИЗНАЧЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ІМПУЛЬСНОГО ГОМОГЕНІЗАТОРА МОЛОКА

Султанова В.О., 11 МБ ПР

Керівник Самойчук К.О., к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет

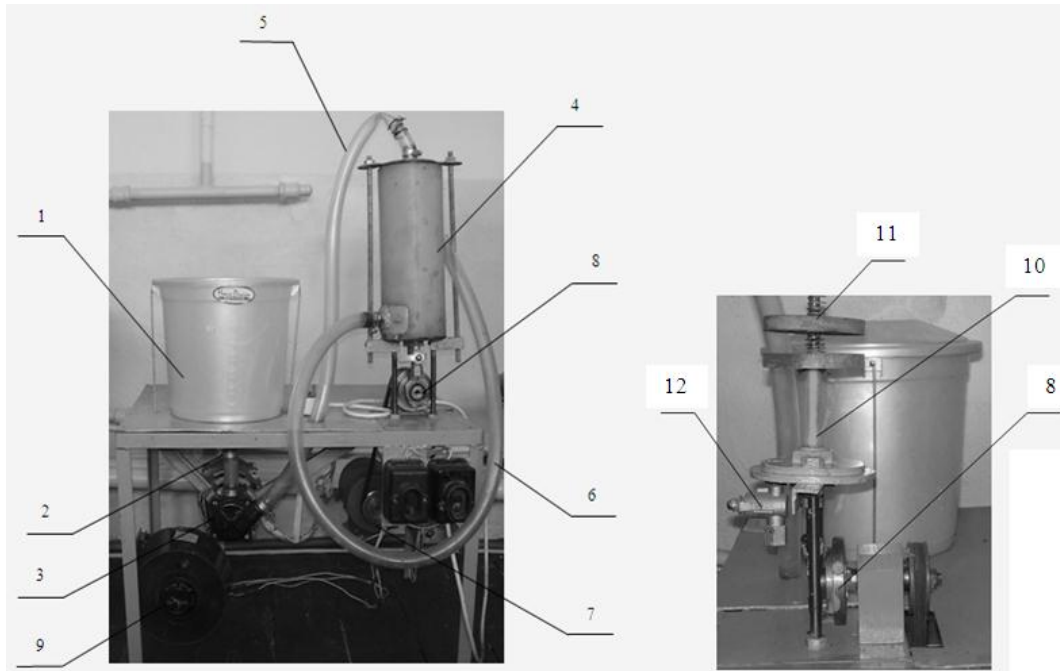
Анотація – у статті наведено результати аналітичних досліджень визначення продуктивності імпульсного гомогенізатора.

Процес гомогенізації знайшов досить широке розповсюдження в різних галузях харчової промисловості, зокрема при виробництві молочної продукції. На підприємствах молочної промисловості гомогенізація молока є одним із найважливіших технологічних процесів. Тому актуальними є розробка та вдосконалення пристроїв для гомогенізації, які б забезпечували якісну обробку молочної сировини при мінімальних енергетичних витратах.

На переробних підприємствах зазвичай використовують клапанні гомогенізатори. Вони мають високий ступінь гомогенізації, але, водночас, й дуже великі енергетичні витрати. Проведений аналіз останніх досліджень показав, що високого ступеня гомогенізації при значно менших енерговитратах можливо досягти при використанні імпульсної гомогенізації.

Пристрій для імпульсної гомогенізації молока (рис. 1) складається з робочої камери імпульсного гомогенізатора 4 з поршнями-ударниками 11, які приводяться в коливальні рухи через шток 10 приводом 8. Для можливості регулювання частоти коливання поршня-ударника використовується електродвигун постійного струму 7. В нижній частині камери розташований вентиль 12 для відводу молока після гомогенізації. Молоко в робочу камеру гомогенізатора 4 з приймальної ємності 1 подається насосом 3. Вентиль 2 служить для подавання молока під необхідним тиском в насос і робочу камеру гомогенізатора.

Не зважаючи на переваги імпульсних гомогенізаторів, такі апарати на сьогоднішній день залишаються практично не дослідженими. Основною метою досліджень таких апаратів є визначення їх конструктивних, технологічних, енергетичних і якісних показників роботи. При визначенні технологічних параметрів одним з основних завдань є визначення продуктивності гомогенізатора.



1 – технологічна ємність; 2 – перепускний вентиль; 3 – насос; 4 – робоча камера гомогенізатора; 5, 6 – труби для підведення вихідного і відведення гомогенізованого молока; 7 – електродвигун постійного струму; 8 – імпульсний привід; 9 – лабораторний трансформатор; 10 – шток; 11 – поршні-ударники; 12 – випускний вентиль.

Рисунок 1– Пристрій для імпульсної гомогенізації молока

Продуктивність імпульсного гомогенізатора визначається за формулою

$$Q = Q_{\delta} + Q_k, \quad (1)$$

де Q_{δ} – подача молока крізь зазор між робочою камерою і поршнем-ударником;

Q_k – подача молока через конусні отвори поршня-ударника.

$$Q_{\delta} = \pi \cdot D \cdot \delta \cdot v_{\delta} \cdot \varepsilon_1 \cdot \varphi_1, \quad (2)$$

де D – діаметр робочої камери, м;

δ – зазор між робочою камерою і поршнем, м;

v_{δ} – швидкість руху гомогенізуючого продукту у зазорі між робочою камерою і поршнем, м/с;

ε_1, φ_1 – коефіцієнти відповідно звуження і швидкості для плоскої щілини.

$$Q_k = \varepsilon_2 \cdot \varphi_2 \cdot n \cdot \frac{\pi d_{отв}^2}{4} \sqrt{\frac{2}{\rho_c} \cdot \Delta p}, \quad (3)$$

де ε_2, φ_2 – коефіцієнти відповідно звуження і швидкості для отворів

в поршні;

n – кількість отворів в поршні;

$d_{отв}$ – діаметр отворів, м;

Δp – перепад тиску до та після поршня, Па.

Для підвищення якості і продуктивності сумарна площа отворів в поршні-ударнику повинна бути якомога більшою

$$n \frac{\pi d_{отв}^2}{4} \rightarrow \max \quad (4)$$

Максимальна кількість і діаметр отворів лімітується матеріалом поршня-ударника.

Виразимо площу отворів в поршні $S_{отв}$ через D

$$S_{отв} = n \frac{\pi d_{отв}^2}{4} = K_s \frac{\pi D^2}{4}, \quad (5)$$

де K_s - коефіцієнт кількості отворів.

Тоді, враховуючи коливальні рухи поршня-ударника, продуктивність імпульсного гомогенізатора буде визначатися

$$Q = \left[(\mu_{2n} - \mu_{23в}) \cdot K_s \frac{D}{4} + (\mu_{1n} - \mu_{13в}) \cdot \delta \right] \cdot \pi D \sqrt{\frac{2}{\rho_c} \cdot \Delta p}. \quad (6)$$

де μ_1, μ_2 – коефіцієнти подачі відповідно для щілини та отворів.

Питомі енерговитрати на імпульсну гомогенізацію визначають

$$E_{нит} = \frac{N}{Q}, \quad (7)$$

де N - потужність на процес імпульсної гомогенізації, Вт.

Жирові кульки подрібнюються в отворах та каналах поршня і при виході струменів з отворів і з кільцевого каналу. Тому імпульсний гомогенізатор забезпечує високий ступінь гомогенізації, що є визначальним фактором для зниження енергетичних витрат.

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ МАКАРОННОГО ПРЕСУ

Кологойда В.О. студент 22 СМБ

Керівник Паляничка Н.О, к.т.н., ст. викладач

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – проведено вдосконалення конструкції макаронного пресу.

Макаронні вироби відносяться до найбільш популярних продуктів харчування. Це зумовлено високими поживними властивостями макаронних виробів, їх відносно низькою вартістю, простотою і швидкістю приготування. Враховуємо значну кількість крохмалю в макаронних виробах. Вони характеризуються досить високою калорійністю.

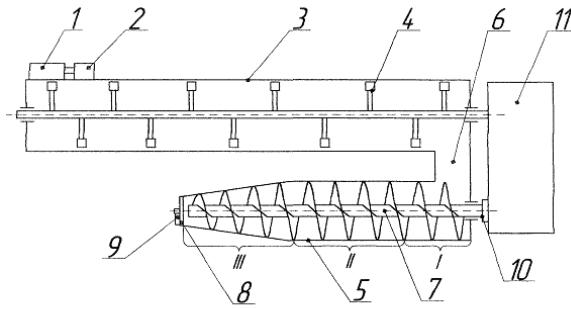
На підприємствах макаронної промисловості встановлені, як правило, фізично зношені і морально застаріле устаткування. Використання такого устаткування призводить до підвищення втрат на стадії виробництва, зниженню якості продукції, збільшенню енерговитрат і, як правило, до підвищення собівартості продукції, зменшенню рентабельності і до зниження конкурентоспроможності. Крім того, використання такого устаткування вимагає значних трудовитрат і чинить негативний вплив на довкілля.

Актуальність даного проекту обумовлена необхідністю підвищення поживної цінності макаронів і вдосконалення технологічної лінії їх виробництва.

Основною машиною при виробництві макарон є макаронний прес. Проведений аналіз існуючих машин показав, що вони мають недолік: малий ресурс, мала продуктивність, велика металоємність пресуючого шнеку. Тому було запропоновано модернізувати конструкцію макаронного пресу.

Поставлена задача вирішується тим, що в макаронному пресі, в пресовій зоні стрічковий гвинтовий шнек та пресуючий циліндр виконані у формі зрізаного конусу, а між стрічковим гвинтовим шнеком та редуктором розташована регулююча шайба. Запропонований макаронний прес складається з дозатора борошна 1 і дозатора води 2, які закріплені попереду на тістозмішувачі 3, в середині якого розташовано лопатевий шнек 4, пресуючого циліндру 5, який приєднано до тісто змішувача 3 і сполучених між собою завантажувальним вікном 6, стрічкового гвинтового шнеку 7, який складається з трьох зон: I -транспортуючої, II - ущільнюючої, III - пресуючої, розташованого в пресуючому циліндрі 5, матриці 8, яка закріплена на пресуючому циліндрі 5, ножа 9, закріпленого на валу стрічкового гвинтового шнеку 7, регулювальної шайби 10, розташованої на валу гвинтового шнеку 7 між пресуючим циліндром 5 та

редуктором 11, з'єднаного з валом лопатевого шнеку 4 та валом стрічкового гвинтового шнеку 7.



Фиг.

Рис.1 – Схема макаронного пресу

У даній конструкції макаронного пресу пресуючі зона III, гвинтового шнека 7 виконана у формі зрізаного конуса, тому лінійна відносна швидкість сировини, по зовнішньому діаметру витка гвинтового шнека 7, буде зменшуватися по мірі наближення її до пресової головки 9. Так як в пресуючій зоні III, гвинтового шнека 7 тиск підвищується, а відносна швидкість сировини зменшується, по мірі наближення її до матриці 8, то знос витків гвинтового шнека 7 в пресуючій зоні III по зовнішньому діаметру буде менш інтенсивним та рівномірний по всій його довжині, тому зазор між витками гвинтового шнека 7 по зовнішньому діаметру, і пресуючим циліндром 5 пресуючій зоні III буде однаковим. Після того як зазор між зовнішнім діаметром гвинтового шнека 7 та пресуючим циліндром 5 у пресуючій зоні III досягне критичної величини, між валом гвинтового шнека 7 і редуктором 11 ставлять регулювальну шайбу 10. При цьому відбувається осьове переміщення гвинтового шнеку 7 в бік протилежний редуктору 11 в результаті чого зазор між зовнішнім діаметром гвинтового шнеку 7 і пресуючим циліндром 5, в пресуючій зоні III, зменшується до оптимальної величини. Це регулювання можна проводити декілька разів. Виконання гвинтового шнеку 7 в пресуючій зоні III у вигляді зрізаного конуса (зменшення міжвиткового об'єму) сприяє: більш інтенсивному ущільненню та пресуванню сировини, а звідси можна зменшити довжину гвинтового шнеку 7, тим самим зменшивши металоємність дорогоцінного металу; виконання об'ємного змішування сировини, що значно поліпшує якість кінцевого продукту; зменшенню відносної лінійної швидкості сировини по зовнішньому діаметру витка гвинтового шнеку 7 по мірі наближення сировини до матриці 8, а звідси менш інтенсивному та рівномірному зносу зовнішнього діаметра витка гвинтового шнеку 7 по всій його довжині в пресуючій зоні III, це дає можливість при наявності регулювальних шайб 8 збільшити ресурс шнека в 5...6 разів і більше.

УДОСКОНАЛЕННЯ ГОМОГЕНІЗАТОРА

Гетьман Є.Д. , 51 ПР

Керівник Петриченко С.В., к.т.н., доцент.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – в статті представлені пропозиції по модернізації гомогенізатора молока з метою забезпечення якості гомогенізації та збільшення продуктивності процесу.

Молочна промисловість в Україні – одна з провідних галузей народного господарства, яка забезпечує населення продуктами харчування.

Для підвищення якості молочних продуктів застосовують гомогенізацію – процес роздроблення жирових кульок шляхом впливу на молоко значних зовнішніх зусиль. В процесі обробки зменшуються розміри жирових кульок і швидкість спливання. Відбувається перерозподіл оболонкової речовини жирового шару, стабілізується жирова емульсія.

Найбільше застосування в молочній промисловості отримали гомогенізатори клапанного типу К5 - ОГ2А - 1,25; А1 - ОГМ 2,5 і А1 - ОГМ, які являють собою багатоплунжерні насоси високого тиску (15 - 20 МПа) з гомогенізуючою головкою. Гомогенізатори складаються з наступних основних вузлів: кривошипно-шатунного механізму з системою змащення і охолодження, плунжерного блоку з гомогенізуючою і манометричною головками і запобіжним клапаном, станини. Привід здійснюється від електродвигуна за допомогою клинопасової передачі. Кривошипно-шатунний механізм перетворює обертальний рух, переданий клинопасовою передачею від електродвигуна, в зворотню - поступальний рух плунжерів. Останні за допомогою манжетних ущільнень входять в робочі камери плунжерного блоку і здійснюючи всмоктувальні та нагнітальні ходи, створюють необхідний тиск гомогенізованої рідини. Кривошипно-шатунний механізм описуваних гомогенізаторів складається з колінчастого вала, встановленого на двох конічних роликотітшипниках; кришок тітшипників; шатунів з кришками і вкладишами; повзунів, шарнірно сполучених з шатунами за допомогою пальців; склянок; ущільнень; кришки корпусу і веденого шківів, консольно закріпленого на кінці колінчастого валу. Внутрішня порожнина кривошипно - шатунного механізму - масляна ванна.

До корпусу КШМ за допомогою двох шпильок прикріплюється плунжерний блок, призначений для всмоктування продукту з магістралі, що подає, і нагнітання його під високим тиском у гомогенізуючу голівку. Плунжерний блок включає в себе корпус, плунжери, манжетні ущільнення, нижню, верхню і передню кришки, всмоктувальні і нагнітальні клапани, сідла клапанів, прокладки, втулки, пружини, фланець, штуцер, фільтр у всмоктуючому каналі блоку. На торцевій площині плунжерного блоку

встановлена гомогенізуюча головка, призначена для виконання двоступеневої гомогенізації продукту. На верхній площині плунжерного блоку закріплена манометрична головка для контролю тиску гомогенізації. Манометрична головка має дроселюючий пристрій, що дає можливість ефективно зменшувати амплітуду коливання стрілки манометра. У торцевій площині плунжерного блоку з боку, протилежного кріпленню гомогенізуючої головки, розташований запобіжний клапан, який запобігає підвищенню тиску гомогенізації в порівнянні з номінальним. На максимальний тиск гомогенізації запобіжний клапан налаштовують, обертаючи притискний гвинт, який впливає на клапан через пружину. Станина гомогенізатора являє собою литу або зварену з швелерів конструкцію, обшиту листовий сталлю.

Процес гомогенізації проходить наступним чином. При ході плунжера створюється високий тиск, у результаті чого молоко з величезною швидкістю продавлюється з камери гомогенізатора крізь щілину, що утворюється під дією тиску між підпружиненим клапаном та сідлом. Жирові кульки при цьому дробляться на більш дрібні, їхня питома поверхня багаторазово збільшується. Тертя між жировими кульками і рідиною зростає, а різниця щільностей жирових кульок і плазми значно зменшується. Тому жирові кульки втрачають здатність підніматися на поверхню і рівномірно розподіляються по всій масі молока. Таким способом досягається гомогенність, тобто однорідність молока.

Недоліком існуючих гомогенізаторів є те, що конструкція гомогенізуючого клапана не дає можливості одержувати якісний продукт після гомогенізації, внаслідок складності регулювання й підтримки в процесі роботи певного розміру щілини й неможливості демпфірування динамічних навантажень. У наслідок кавітаційних явищ, на поверхні щілини з'являються «оспіни», що призводить до підвищеного зносу сідла й клапана, й потребує додаткової періодичної притирки сідла і клапана або оновлення спряжених поверхонь з подальшою їх притиркою.

Стандартна головка має низьку якість диспергування, внаслідок недостатньо розвиненої поверхні щілини, а також складності регулювання і підтримки в процесі роботи певного розміру щілини і неможливості демпфірування динамічних навантажень.

Метою модернізації є підвищення ефективності гомогенізації та зниження енергоємності процесу за рахунок вдосконалення голівки гомогенізатора шляхом обладнання розвантажувальної камери демпферним кільцем.

Поставлена задача вирішується тим, що голівка гомогенізатора, що містить сідло і клапан з розташованою між ними щілиною, постачається розвантажувальною камерою, що забезпечує зміну напрямку руху потоку продукту на протилежний в проекції на вісь сідла і клапана, а також концентричними кільцевими проточками й виступами сідла і клапана, виконаними з можливістю входу виступів в проточки і можливістю забезпечення розширення, звуження і повороту потоку продукту. Для

виконання поставленої задачі розвантажувальна камера забезпечується демпферним кільцем з робочою поверхнею у вигляді напівсфери.

Таке сполучення істотних ознак, як забезпечення розвантажувальної камери демпферним кільцем з робочою поверхнею у вигляді напівсфери, забезпечує демпфірування та виникнення динамічних збурень тиску, що підвищує ефективність гомогенізації та знижує енергоємність процесу.

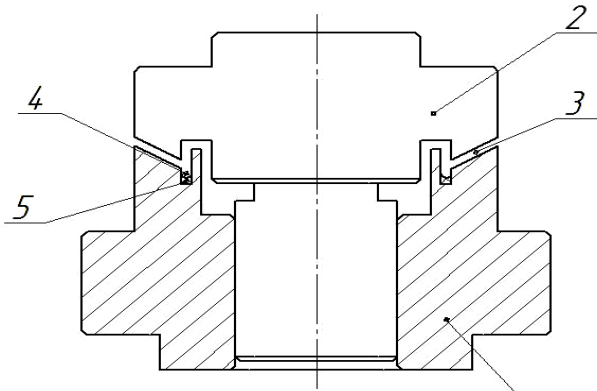


Рисунок 1 – Головка гомогенізатора

Головка гомогенізатора містить співвісні сідло 1 та клапан 2, на робочій поверхні яких виконані кільцеві проточки і виступи. Між робочими поверхнями сідла 1 і клапана 2 виконана лабіринтова щілина 3, що містить розвантажувальну камеру 4. В розвантажувальну камеру 4 укладене демпферне кільце 5.

Головка гомогенізатора працює в такий спосіб. Потік

продукту, наприклад вершків, під тиском подається в проточки клапана 2, паралельні його осі, і підводиться до щілини 3, розташованої між робочими поверхнями сідла 1 і клапана 2. Величина щілини 3 регулюється заздалегідь з умови оптимальної гомогенізації продукту. При протіканні на великій швидкості по щілині 3 потік продукту гомогенізується, тобто відбувається подрібнення грубих суспензій і великих часток продукту, наприклад жирових кульок. При русі потоку продукту по щілині 3 останній потрапляє в розвантажувальну камеру 4, в якій напрямок його руху змінюється на протилежний, в проекції на вісь сідла 1 і клапана 2. Виконання розвантажувальної камери 4 з поперечними розмірами, що перевищують розміри основної ділянки щілини 3, дозволяє більш ефективно демпферувати динамічні навантаження. Демпферне кільце 5 дозволяє знизити демпферні навантаження на розвантажувальну камеру та подовжити строк служби головки гомогенізатора.

Запропоноване технічне рішення дозволяє підвищити якість гомогенізації продукту при одночасному забезпеченні стійкості конструкції до динамічних навантажень і подовжити термін служби робочих поверхонь голівки.

МОДЕРНІЗАЦІЯ ФІЛЬТРУ РОСЛИННОЇ ОЛІЇ

Дімітров В.Є. 53 ПР

Керівник Петриченко С.В., к.т.н., доцент.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – в статті представлені пропозиції по модернізації фільтра рослинної олії з метою забезпечення якості фільтрації та збільшення продуктивності процесу фільтрування.

Модернізація будь-якого фільтраційного устаткування спрямована, насамперед, на підвищення продуктивності фільтрів. Продуктивність фільтра залежить від швидкості фільтрування, що визначається режимом фільтрування, характером перегородки, що фільтрує, і фізико-хімічними властивостями осаду.

Як показали дослідження, жоден з існуючих апаратів для фільтрації суспензій не забезпечує достатньо високу ступінь фільтрації. До теперішнього часу необхідна ступінь фільтрації, як правило, досягалась часом фільтрації, що призводило до зайвих енерговитрат.

Властивості суспензій, що фільтрують, різноманітні і це визначає велику різноманітність конструкцій застосовуваних фільтрів. Вібраційне фільтрування передбачає наявність вібрації суспензії або перегородки, що фільтрує. За допомогою вібраційного фільтра можуть бути розділені суспензії, що узагалі не розділяються без вібрацій унаслідок закупорювання пор перегородки, що фільтрує, твердими частинами.

На малих переробних підприємствах застосовують в основному фільтри періодичної дії до яких належить нутч-фільтр. Нутч-фільтри являють собою циліндричні резервуари з пористою фільтрувальною перегородкою, яка розміщена в нижній частині корпусу. Працюють такі фільтри під тиском повітря, під тиском рідини і під вакуумом.

Недоліком нутч-фільтрів є низька швидкість фільтрування через можливість закупорювання пор фільтрувальної перегородки твердими частинками суспензій.

В основу даної роботи покладена задача вдосконалення фільтра за рахунок забезпечення реверсивно-

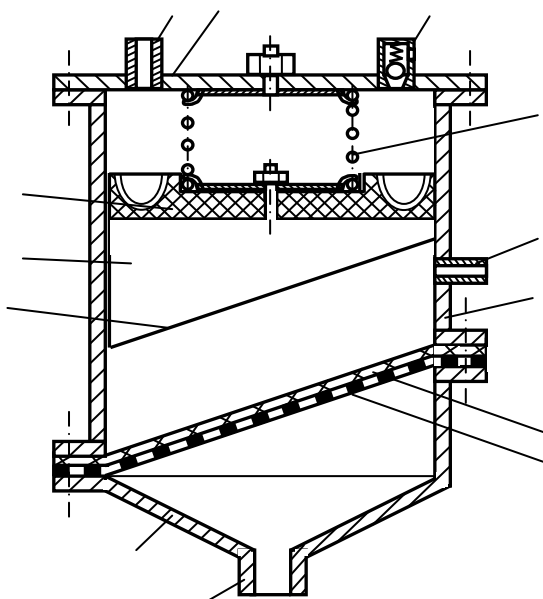


Рисунок 1 - Схема фільтра.

вібраційної фільтрації.

За прототип ми обираємо фільтр (рисунок), що містить корпус з патрубком для підводу суспензії, кришку, зі штуцером для підводу стиснутого повітря та перепускним клапаном, фільтрувальну перегородку з дренажною решіткою, віджимну діафрагму, що закріплена поміж фільтрувальною перегородкою та кришкою, пружину і основу з патрубком для відводу освітленої рідини, фільтрувальна перегородка з дренажною решіткою з'єднані з корпусом за допомогою основи і розташовані під кутом більшим ніж кут тертя суспензії о фільтрувальну перегородку, над якою встановлено поршень, що жорстке з'єднаний з віджимної діафрагмою, робоча поверхня якого паралельна поверхні фільтрувальної перегородки, а пружина закріплена між віджимної діафрагмою та кришкою.

Фільтр, що містить корпус 1, виконаний у вигляді пустотілого циліндра на боковий поверхні якого розміщений патрубок 2 для підводу суспензії з клапаном 14 та патрубок 15 з клапаном 16 для відводу осаду. Знизу до корпусу 1 кріпиться основа 3 з патрубком 4 для відводу освітленої рідини і дренажна решітка 5, на яку покладена фільтрувальна перегородка 6. Фільтрувальна перегородка 6 з дренажною решіткою 5 з'єднані з корпусом 1 під кутом α , який більше кута тертя суспензії о фільтрувальну перегородку 6. Зверху корпус 1 закритий кришкою 7, яка має штуцер 8 для підводу стиснутого повітря. У корпусі 1 розміщена віджимна діафрагма 9, що з'єднана жорстко з поршнем 10, робоча поверхня 11 якого паралельна поверхні фільтрувальної перегородки 6. Кришка 7 містить перепускний клапан 12, відрегульований на тиск максимального стиснення осаду на фільтрувальної перегородки 6. Віджимна перегородка 6 зверху з'єднана з пружиною 13, другий кінець якою приєднань до кришці 7.

Фільтр працює таким чином. По патрубку 2 в корпус 1 фільтра на фільтрувальну перегородку 6 подається під тиском суспензія, яка фільтрується скрізь пори перегородки і розділяється на освітлену рідину і осад. Осад остається на перегородці 6, а освітлена рідина віддаляється через патрубок 4. Для підвищення віджиму осаду через штуцер 8 подається стиснуте повітря, під дією якого діафрагма 9 з поршнем 10 переміщуються вниз, розтягають пружину 13 і поверхнею 11 поршня 10 додатково віджимають осад. При досягненні тиску повітря над віджимною діафрагмою 9, значення максимального стиснення осаду на фільтрувальної перегородці 6 спрацьовує перепускний клапан 12 та клапан 16 і під дією тиску осад відводиться із фільтра. А під дією пружини 13 діафрагма 9 рухається вгору, створюється вібраційний рух осаду, який сприяє додатковому його розподілу й віддалення рідини. При ослабленні дії пружини, клапан 12 закривається, тиск повітря над діафрагмою 9 зростає і вона рухається вниз, рідина віджимается. При досягненні тиску повітря над діафрагмою 9 значення максимального стиснення осаду спрацьовує перепускний клапан і цикл повторюється. Реверсивний рух віджимної

діафрагми 9 із поршнем 10 забезпечує систематичну промивку фільтрувальної перегородки 6, за рахунок вертикального руху твердих частинок суспензії. Так як фільтрувальна перегородка 6 встановлена під кутом α більшим ніж кут тертя суспензії о фільтрувальну перегородку, тверди частинці суспензії під дією сили ваги рухаються вдовж поверхні фільтрувальної перегородки, забезпечує тим самим підвищення швидкості фільтрування.

ФІЗИЧНА СУТНІСТЬ ПРОЦЕСУ ВІЛЬНОГО РІЗАННЯ М'ЯСОПРОДУКТІВ

Левицький А.А., 11МБ ПР

Керівник Петриченко С.В., к.т.н., доцент.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – в статті представлені результати аналізу процесів, що відбуваються під час подрібнення м'ясопродуктів.

М'ясо птиці є високопоживним продуктом, який має дієтичні властивості і є джерелом білків, що засвоюються організмом людини на 96...98% та значно поліпшують засвоєння білків рослинного походження. М'ясо та м'ясопродукти птиці мають складну структуру. Білки м'яса за своєю будовою є природними полімерами, структурно нестабільними. Фізико-механічні властивості м'ясопродуктів птиці залежать від віку, статі, виду птиці та багатьох інших факторів.

Процес подрібнення тушок птиці тісно пов'язаний з механікою руйнування тіл, при якому утворюються нові поверхні під дією на них зовнішніх сил або внутрішніх напруг. Руйнування м'яса птиці, при виготовленні харчових продуктів, здійснюють, в основному, подрібненням тушок птиці методом різання.

Зусилля різання визначається властивостями матеріалу, що розрізається, параметрами ріжучого інструменту, умовами та режимами різання.

На енерговитрати, в процесі різання тушок птиці, впливають такі фактори: товщина леза, глибина його занурення, чистота поверхні ножа, кут загострення, швидкість різання та фізико-механічні властивості продукту, що розрізається. Правильний облік всіх факторів, які впливають на енерговитрати при різанні, має вирішальне значення при розробці конструкцій різальних машин. У зв'язку з цим подальше удосконалення методів розрахунку і методів оптимізації є актуальним.

Умови деформації м'ясокісткової сировини, що відповідають необхідній якості подрібнення, визначають вимоги до конструктивних та геометричних параметрів ріжучого інструменту. Деформація м'яса при різанні залежить від кута загострення ріжучої частини інструменту, від кінематичних та динамічних характеристик системи машина – інструмент – матеріал, що впливають на ефективність подрібнення, оскільки вони обумовлюють витрати енергії на тертя і пластичні деформації. Тертя призводить до небажаних явищ – нагріву сировини, яка може мати в декілька разів більшу температуру ніж температура денатурації білків. З тертям пов'язане і явище пластичної деформації.

Відмічено, що в процесі подрібнення ріжучий інструмент змінює свою мікрогеометрію – затупляється. Основними вимогами до ріжучого органу є збереження гостроти його ріжучої частини протягом найбільш тривалого часу. Інструмент повинен мати велику жорсткість та високу зносостійкість. Основними методами підвищення зносостійкості ріжучих ножів є їхнє термічне зміцнення.

Вирішення поставлених питань можливе на основі ретельного вивчення процесів, що відбуваються під час подрібнення тушок птиці. В сучасних дослідженнях знаходять застосування аналітичні та експериментальні методи, які є складовою частиною теоретичної механіки, теорії різання, теорії механізмів і машин, динаміки машин, математичної статистики тощо. Питанням подрібнення м'яса присвячені роботи А.В.Горбатова, А.А.Іванова, М.М.Кліменка, О.І.Пелєєва, А.М.Познишева, Т.В.Чіжікової та ін.

Проте відмічено, що механіка процесів різання м'ясокісткової сировини птиці практично не досліджувалась. У джерелах подано лише поодинокі, суперечливого змісту, відомості про оптимізацію даного процесу.

При температурі м'яса вище 273°K матриця сировини є специфічна армована рідиноподібна водо- жирно- білкова система. Опір зсуву і модуль пружності її значно менший ніж у армуючих м'ясопродукти сполучнотканинних та кісткових волокнах. З початку взаємодії ріжучого інструменту з продуктом, зовнішні сили, які діють на інструмент, створюють в зоні контакту ріжучої кромки з продуктом локальні сили великої інтенсивності. Матриця продукту, сполучнотканинний каркас, кісткова тканина, при різанні тушок птиці деформуються одночасно і ведуть себе як пружне тіло.

Волокна кісткової тканини надають м'ясопродуктам жорсткості та можливості протистояти зрізу.

Для того, щоб отримати величини зусиль руйнування м'ясопродуктів розглянемо деформація одного волокна м'язової тканини.

При дії леза ріжучого інструменту на м'ясопродукт, в місцях контакту росте напруга і тіло, що прилягає до зони контакту, переходить в пластичний стан. Руйнування в місці контакту з лезом здійснюється за рахунок пластичного відтискання матеріалу від дії зовнішніх сил. Руйнування однорідних середовищ проходить за умови перевищення напруг, які викликані в зоні контакту зовнішніми силами, границі міцності матеріалу, що руйнується.

З умов плоскої деформації визначається критичне зусилля руйнування

$$\sigma_x = \frac{2Ph^2}{\pi L\rho} = \frac{2Px^2}{\pi L\rho^3}; \quad \tau_{xy} = \frac{2Phr}{\pi L\rho^3} = \frac{2PXY}{\pi L\rho^3}, \quad (1)$$

де P - критична сила руйнування, H;

x - глибина занурення леза, м;

L – довжина ріжучої кромки, м;

ρ - радіус заокруглення кромки, м;

u - величина зсуву, м.

Якщо величина максимального тиску в зоні контакту леза з продуктом досягає границі міцності елементів, то в цих місцях спостерігається зміна міжатомних відстаней, переборення потенціальних бар'єрів хімічних в'язей і виникають направлені розриви – розріз. Отже, фізична сутність процесу вільного різання м'ясопродуктів полягає в тому, що зовнішні сили, які діють на систему, (ріжучий інструмент – продукт) викликають на ріжучій кромці зусилля взаємодії високої інтенсивності. Внаслідок цього, в зоні контакту послідовно здійснюються такі локальні процеси: орієнтування структурних елементів продукту в напрямку руху ріжучої кромки, деформування близьколежачих об'ємів, порушення міцності хімічних в'язей і сил взаємодії структурних елементів продукту і, нарешті, послідовне розривання мікро- і макрозв'язків сполучнотканинного каркасу та кісткової матриці продукту в напрямку руху робочої кромки з утворенням поверхні розрізу. При подальшому зануренні ріжучого інструменту в продукт, проходить не тільки безпосереднє руйнування структури продукту ріжучою кромкою, але і послідовне зміщення утворених поверхонь розрізу в напрямку один від одного з допомогою граней клину ріжучого інструменту.

З точки зору реології, м'ясопродукти одночасно мають в'язкі і пружні властивості, тому їх можна назвати в'язкопружними і описати властивості моделлю тіла Максвелла. Ця модель складається із послідовно з'єднаних тіл Гука і Ньютона. В результаті прикладання зовнішнього навантаження, деформація тіла Максвелла являє собою суму пружної і в'язкої деформацій. Зовнішня сила в тілі Максвелла витрачається на розвиток пружних деформацій і на квазів'язку текучість.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ПОДРІБНЮВАЧА УДАРНОЇ ДІЇ

Кривцун О.В. 11 МБ ПР

Керівник Олексієнко В.О., к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано структуру математичної моделі процесу дроблення сипких зернових матеріалів, яка дозволяє пов'язати фізико-механічні параметри матеріалу та конструктивні параметри і режими роботи подрібнювача.

Досить продуктивним є твердження, що ідеальне подрібнення зерна здобуває пріоритетний напрям при мобілізації зовнішніх потенцій для досягнення однорідності подрібненого продукту. Варіативність і багатовимірність процесу подрібнення зернової суміші примушує актуалізувати увагу на створенні наближених моделей подрібнювальних систем. З різноманіття технологічних процесів, задіяних в сільськогосподарському виробництві можливе застосування моделей, які описуються диференціальними рівняннями.

Технологічний опис процесу є певною закономірністю. Акумуляцію усіх параметрів, що впливають на процес подрібнення, вказати в математичній моделі неможливо, тому необхідно звернути увагу на ті, які впливають найсуттєвіше, при цьому функція моделі не має бути тільки описовою, оскільки важлива роль характеру процесу, який передбачається.

Математичне моделювання складається з декількох послідовних етапів:

- раціональне осмислення моделі залежно від цілей і завдань;
- ототожнення моделі за допомогою експериментів;
- зіставлення математичних і теоретичних досліджень моделі;
- встановлення адекватності моделі;
- поетапний розрахунок технології процесу.

У зв'язку з тим, що в процесі подрібнення енерговитрати і механічна енергія передається від робочих поверхонь до інгредієнтів, що руйнуються, мінятиметься якість подрібнюваної продукції.

Основою індуктивного способу є структура математичної моделі технологічного процесу, запропонована Л.П. Карташовим і В. Ю. Поліщуком.

Відповідно до цієї моделі розглядається окрема безліч параметрів: конструктивно-геометричні (КГП), технологічні (ТП), фізико-механічні (ФМП), режимні (РП) і так далі. Використовуючи цей структуроутворюючий принцип, можна сформулювати наступну модель.

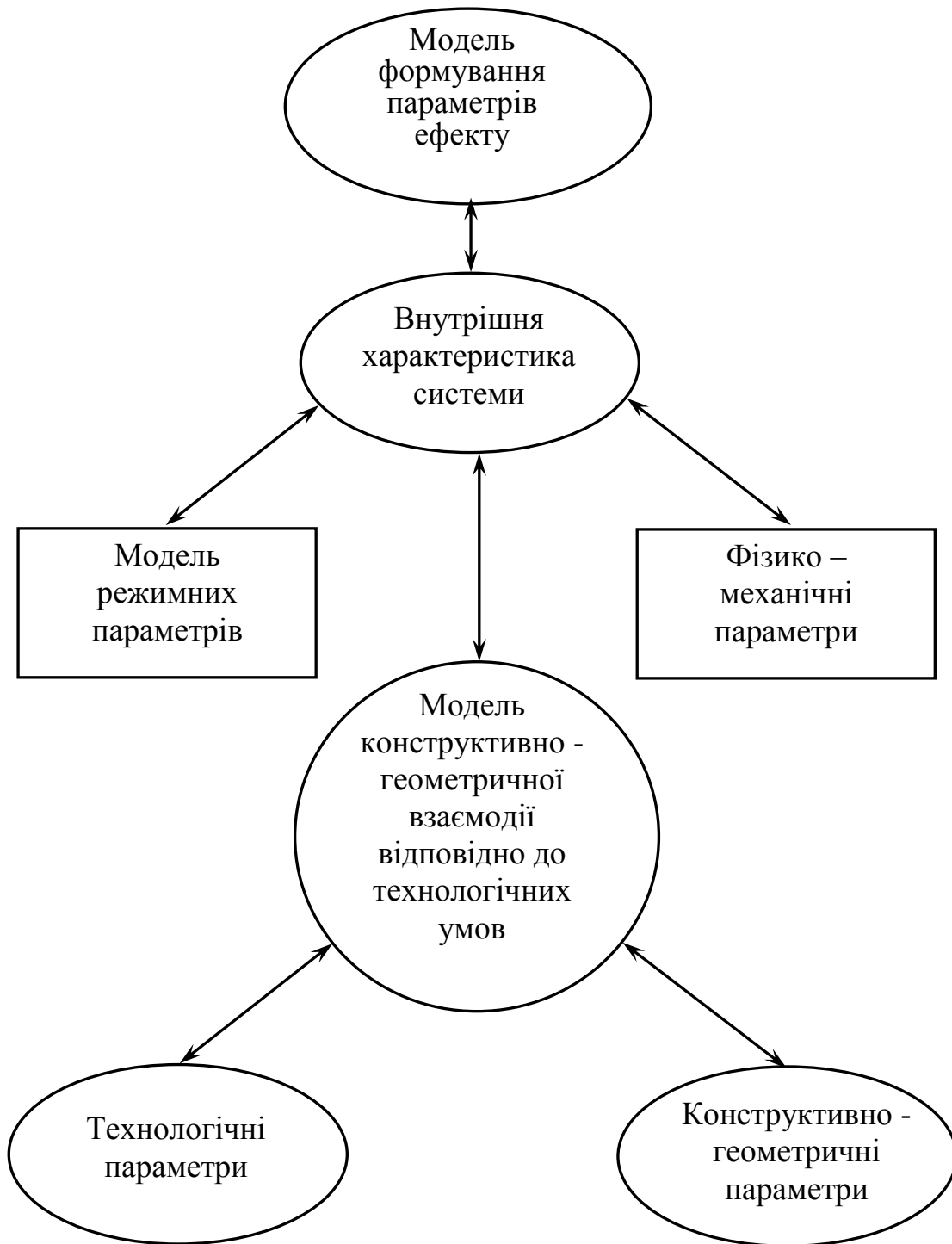


Рисунок 1 – Структура математичної моделі процесу дроблення сипких зернових матеріалів

Різноманітність фізико-механічних параметрів (ФМП), що задаються виходячи з технологічних вимог, представляються фізико-механічною моделлю. Взаємодія конструктивно-технологічних (КТП) і режимних параметрів (РП) процесу бачаться моделлю механічної взаємодії робочих поверхонь подрібнювача з різними інгредієнтами зерна.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВИХ ТВАРИННИХ ЖИРІВ

Береговий О.С. 52 ПР

Керівник Ялпачик Ф.Ю., к.т.н., професор

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоноване удосконалення технологічної лінії виробництва жирів, яка дозволяє підвищити ефективність та знизити собівартість виробництва

Нині підприємства харчової промисловості є складним технологічним комплексом машин, апаратів, агрегатів, механізованих і автоматизованих поточкових ліній, на яких робиться значна кількість харчових продуктів, необхідних для життєдіяльності людини.

Так, наприклад, тваринні жири, знаходять широке застосування в якості продуктів харчування. Як найважливіше джерело енергії і незамінний продукт харчування. Тваринний жир, на відміну від нагрітих рослинних жирів не містить канцерогенів, а тому, набагато безпечніше для здоров'я. Багато видів тваринних жирів : жири птахів, свинячий жир легко засвоюються організмом і абсолютно потрібні людям, що випробовують великі фізичні навантаження. Жир, в помірних кількостях, - важлива складова частина щоденного раціону.

Виробництво харчових тваринних жирів є однією з основних галузей м'ясної промисловості. З кожним днем удосконалюється технологія виготовлення продукції і збільшується різноманітність продукції, що випускається, що сприятливо впливає на сферу впливу підприємства і її розширення відносно потенційних покупців.

Попит на продукцію підприємства безпосередньо залежить від рівня прибутків населення і їх розподілу. Нині погляди населення на якість продукції змінилися, що безпосередньо впливає на продаваність продуктів, що виготовляються. Підприємство не є конкурентом великих фірм і організацій, оскільки підприємство має таку сферу впливу, в якій не зацікавлені його так звані конкуренти.

Харчові тваринні жири використовують у кулінарії, для виробництва маргарину, кондитерських виробів, других швидкозаморожених страв, у ковбасному та консервному виробництві. Крім цього, харчові топлі жири використовують у парфумерно-косметичній промисловості для виробництва мила, кремів, жирних кислот.

Виходячи з об'єму сировини, що може бути поставлене на підприємство, визначений об'єм виробництва, що складає 1500 кг/добу. З них оптимальним є фасування 500 кг у пачки по 400 г, а 1000 кг –

розливати в бочки.

Вибрана і обґрунтована технологія виробництва жиру з м'якої сировини. Зпроектована лінія по витопці жиру об'ємом 1500 кг/зм, для чого необхідно 1600 кг/зм м'якої сировини. Зміни сировини та допоміжних матеріалів відображено на технологічній схемі.

На основі технологічних розрахунків підібране обладнання в лінію виробництва жиру. Обладнання зкомпоноване у лінію.

Проведені розрахунки потреби одиниць тари і пакувальних матеріалів, зроблений розрахунок площі під основним обладнанням. Визначено, що для роботи лінії необхідно 3 основних робітника.

Площа цеху рівна 36 м², а технологічна лінія складається з 11 видів машин та допоміжного обладнання.

Розроблене компоувальне креслення ділянки. Обґрунтований порядок встановлення центрифуги для відділення шквари від жиру і заходи з монтажу машини. Розрахований фундамент під машину, розмірами 1230x890x540мм. Обрані 4 фундаментні болти М16.

Маса фундаменту становить 2100 кг. Розроблене монтажне креслення центрифуги.

Розроблена карта монтажу машини, яка включає себе: операції розконсервації, розмітки під монтаж, встановлення машини, підготовки до роботи, підключення машини, випробування на холостому ході та під навантаженням.

Доведена доцільність удосконалення лінії, приведені розрахунки собівартості та виробничих витрат. Рентабельність удосконаленої лінії склала 21 %, а термін окупності капіталовкладень 1,7 років при вартості готового продукту нижче ніж ціна конкурента на 10 %.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ВИРОБНИЦТВА ХЛІБНИХ ПАЛИЧОК

Дмитрусь О.В. 52 ПР

Керівник Ялпачик В.Ф., д.т.н., професор

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоноване удосконалення технологічної лінії виробництва хлібних паличок, яка дозволяє підвищити ефективність та знизити собівартість виробництва

Протягом останніх років в Україні виробляється 2,3–2,4 млн. т. хліба і хлібобулочних виробів, що повністю забезпечує населення України даною продукцією. З 2013 до 2015 рр. спостерігається зменшення випікання хліба і хлібобулочних виробів. Якщо у 2013 р. було вироблено 2464,0 тис. т хлібобулочних виробів, то у 2014 р. 2307,1 тис. т, і це зменшення порівняно з 2013 роком становить 156,9 тис. т, або 6,4%, а у 2014 р. обсяг виробництва зменшився проти 2013р. на 8,1%.

За останні роки випікання хлібобулочних виробів невпинно зменшується. Основними причинами зниження обсягу виробництва у хлібопекарській галузі є: низька купівельна спроможність населення; раціональне використання хлібних ресурсів; хліб використовується тільки у продовольчих цілях; частка сільського населення для своїх власних потреб випікає хліб у домашніх умовах; відсутність повернення черствого хліба з торговельної мережі; скорочення чисельності населення.

Хлібобулочні вироби в Україні випікають як великі регіональні об'єднання, так і дрібні підприємства. Великі підприємства мають добре розвинуту матеріально-технічну базу, і тому їх частка у загальному виробництві хлібобулочних виробів постійно зростає із 86,9 в 2013 р. до 92,4% в 2014р. та відповідно знижується частка дрібних підприємств з 13,1% до 7,6 відповідно.

Розробка й обґрунтування енергозберігаючих, технологічних, ефективних і раціональних ліній переробки та виробництва хлібобулочної продукції представляють актуальність представленої роботи.

Для визначення структури попиту на хлібні вироби та порівняння їх з тим, що виробляє підприємство, проведено анкетування.

Після опитування 100 респондентів було визначено бажаний та спроможний попит населення на хлібні вироби підприємства. Значна частина респондентів виявили бажання бачити у асортименті хлібні палички з різними смаковими добавками, які не виробляються підприємством.

Виконаний розрахунок потреби у цьому виді продукту. Запланована продуктивність лінії з виробництва хлібних паличок становить 1 т/добу. Підприємство вже має практично всі необхідні технологічні машини для виробництва хлібних паличок, крім специфічних: натирочної та формувальної машини.

Вибрана і обґрунтована технологія виробництва хлібних паличок "Здобних". Розрахована потреба у сировині за зміну при виробництві 1000 кг хлібних паличок. Зміни сировини та допоміжних матеріалів відображено на технологічній схемі.

На основі технологічних розрахунків підібране обладнання в лінію виробництва продукту. Обладнання скомпоноване у лінію згідно вимог до розташування обладнання.

Зроблений розрахунок площі під основним обладнанням, проходів та обслуговування. Визначено, що для роботи лінії необхідно 5 основних робітників.

Площа ділянки виготовлення хлібних паличок становить 144 м², а технологічна лінія складається з 11 видів машин та допоміжного обладнання.

Розроблене компонувальне креслення цеху підприємства. Обґрунтований порядок встановлення тістомісильної машини А2-ХТТ і заходи з монтажу машини. Розрахований фундамент під машину. Обрані 4 фундаментні болти М18. Маса фундаменту становить 1905 кг, а висота – 430 мм. Розроблене монтажне креслення тістомісильної машини.

Приведена карта монтажу машини, яка включає в себе: операції розконсервації, розмітки під монтаж, встановлення машини, підготовки до роботи, підключення машини, випробування на холостому ході та під навантаженням. Для підвищення стану охорони праці на підприємстві здійснений аналіз та перелік діючих нормативних актів.

Здійснений аналіз небезпечних факторів та ситуацій під час роботи. У відповідності з небезпеками описані заходи для запобігання небезпечним факторам.

Приведені розрахунки собівартості та виробничих витрат. Рентабельність удосконаленої лінії складає 29 %, а термін окупності капіталовкладень 1,44 років при вартості готового продукту нижче ніж у конкурентів.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ВИРОБНИЦТВА БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ

Дулов П.В. 51 ПР

Керівник Терещенко А.В ст. викладач

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоноване удосконалення технологічної лінії виробництва безалкогольних напоїв, яка дозволяє підвищити ефективність та знизити собівартість виробництва

Науковими дослідженнями в області виробництва безалкогольних напоїв і розливу мінеральних вод зайняті багато організацій і інститутів. Важливе значення мають підвищення технічних завдань та удосконалення професійного майстерства робочих галузь, а також підготовка молодих кваліфікованих працівників, покращення організації виробництва, додержання правил техніки безпеки та виробничої санітарії на підприємствах. Якщо ці вимоги будуть виконуватися можна говорити про покращення якості напоїв, підвищення їх продуктивності та скорочення втрат сировини на підприємстві.

Виготовлення і потреба мінеральних вод в нашій країні з року в рік підвищується. Наряду з підвищенням випуску продукції покращується його якість, розширюється асортимент, підвищується виробництво напоїв на основі натуральних соків, виготовляються низькокалорійні і тонізуючі напої, напої для хворих діабетом. Особливе місце в виробництві безалкогольних напоїв і мінеральних вод займають столові мінеральні води.

Виробництво безалкогольних напоїв і розлив мінеральних вод, в основному виконується на спеціальних заводах і в цехах пивобезалкогольних підприємств, оснащених сучасним обладнанням.

Технічна реконструкція підприємств дозволило удосконалити технологію безалкогольних напоїв і мінеральних вод на базі сучасних досягнень вітчизняної і зарубіжної науки і техніки, підвищити продуктивність праці, знизити втрати сировини в виробництві. Вода є одним з основних компонентів безалкогольних напоїв, та мінеральної води. Крім технологічних цілей, вода також використовується для виготовлення харчових речовин, для живлення парових котлів, миття тари, обладнання, охолодження і нагрів напівфабрикатів і приміщень. Вода поступає на підприємства з міського водопостачання, артезіанських свердловин і відкритих водоймищ.

За результатами анкетування встановлено, що найбільш популярними є такі види безалкогольних газованих напоїв: “Джерельна“ столова і “Вітамінна“.

Асортимент продукції та її кількість, яку випускає підприємство, за результатами анкетування не повністю задовольняє попит населення, тому пропонується випуск безалкогольних газованих напоїв “Джерельна“ столова і “Вітамінна“. Також на підприємстві є цех по розливу мінеральної води, який не задовольняє вимогам сучасної промисловості і потребам для виробництва даного асортименту продукції. Для цього буде впроваджена модернізація технологічної лінії при випуску 6200 л/добу, в тому числі: “Джерельна“ столова сильногазована 4500 л/добу і “Вітамінна“ 1700 л/добу.

Перевагою пропонованого проекту може послужити низька ціна продукції, яка досягається шляхом зниження витрат виробництва і досить великий об'єм готової продукції високої якості.

Прийнята технологічна схема виробництва даного асортименту безалкогольних напоїв і визначений об'єм сировини за етапами її переробки. На основі схеми прийнятої технології виробництва безалкогольних напоїв було визначено кількість сировини, необхідної для отримання готової продукції. Річна витрата води на виробництво напоїв становить 1948т, а цукрового сиропу – 56,3т.

Було зроблено вдосконалення технологічної лінії по виробництву безалкогольних напоїв. Вибране обладнання та розрахована його кількість. Розраховано кількість основного, допоміжного та керуючого персоналу.

Визначено загальну площу ділянки - 216 м² та обґрунтоване її компонування виробничим обладнанням.

Описаний порядок установки фільтру цукрового сиропу в цеху виробництва напоїв у проектне положення. Машина встановлюється на тверду та рівну підлогу або фундамент на регульовальних опорах. Розроблена карта монтажу фільтру.

Наведена блок-схема алгоритму діагностування основних несправностей машини для фільтрування сиропу, яка дозволяє швидко знаходити несправності та ладнати їх, що дуже важливо в умовах поточного виробництва в технологічних лініях.

Складений перелік документів з нормативно-правової бази підприємства "Фридом Фарм Терра".

На основі даних про продуктивність лінії, графіку її роботи, кількості сировини, маси в упаковці проведений розрахунок техніко-економічних показників удосконаленої лінії.

Результати свідчать про високу ефективність проведеного удосконалення лінії. Рентабельність підприємства складає 47,7 %, строк окупності капіталовкладень 1,43 років.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ВИРОБНИЦТВА КРУП

Єрохін Ю.О. 53 ПР
Керівник Янаков В.П. ст. викладач

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоноване удосконалення технологічної лінії виробництва круп, яка дозволяє підвищити ефективність та знизити собівартість виробництва

Нині велика увага приділяється збільшенню виробництва зерна круп'яних культур і вироблення продуктів харчування на їх основі. У Швеції фірма "Oatly" випускає вівсяне молоко і морозиво, у Фінляндії, окрім численних продуктів харчування, фірма "Sinebruhoff" з вівса робить пиво "Каига", а в Німеччині фірма "Fazer" - цілий асортимент печива і галет.

Використання вівса в харчовій промисловості (вівсяна крупа, пластівці, борошно, толокно та ін.) пов'язане з хорошою засвоюваністю поживних речовин і вітамінів, що робить його особливо цінним для дитячого і дієтичного харчування.

Вівсяне борошно, цінне по хімічному складу і що не дає клейковину, при випічці хліба додають до житнього або до пшеничного борошна. У суміші з останньою з неї виготовляють те, що користується великим попитом: вівсяне печиво і галети. У Скандинавських країнах і в Шотландії овес широко застосовують в хлібопеченні. Невелику частину вівса використовують у бродильній промисловості для отримання спирту, головним чином, в суміші з іншими зерновими культурами або картоплею.

Овес – хороше джерело розчинної клітковини, яка, на відміну від нерозчинної клітковини пшениці і інших зернових культур, засвоюється організмом, сприяє кращому обміну речовин. З давніх часів овес використовують в медицині в якості лікувального продукту. В зв'язку з цим, збільшення виробництва різних продуктів з вівса і поліпшення їх якості має важливе значення. Потрібне більше вдосконалення технології переробки вівса, оскільки на овсозаводах невисокий коефіцієнт використання зерна, споживчі властивості крупи не відповідають вимогам сучасного ринку.

На сьогодні дуже велика увага споживачами приділяється якості продукції, що випускається. Від якості залежить успішне просування продукту на споживчому ринку і його здатність конкурувати з аналогічними товарами.

Для вивчення купівельного попиту і купівельної можливості на крупи та борошно було проведено опитування місцевого населення та крупних торгових точок. В аналізованій зоні – Михайлівському районі, була зроблена вибірка з 85 чоловік різних категорій і шарів населення. Їм була запропонована анкета, метою якої було визначення видів продуктів переробки зерна, що характеризуються найбільшим попитом.

За даними проведеного аналізу було встановлено, що зараз на ринку круп не повністю задоволений попит на вівсяні пластівці "Геркулес". Таку продукцію завозять з інших областей, тому ціна на них помітно збільшена. Але вівсяні пластівці цілком можливо виробляти в цеху виробництва круп при додаванні у лінію плющильного верстату та сушарки.

Внаслідок переробки сировини на місці її вирощування ціна готового продукту буде менша за існуючі на ринку району.

Таким чином потужність підприємства по виробництву вівсяних пластівців "Геркулес" становить 1800 кг/зм при 250 робочих днях підприємства в рік.

Розроблена технологічна схема виробництва вівсяних пластівців з розрахунками проміжних етапів об'ємів сировини. Для виробництва заданої виробничої програми технологічної лінії необхідно близько 2748 кг зерна у зміну. Розраховане та підібране обладнання лінії.

Для роботи цеху виробництва круп кількість персоналу обробного цеху становить 4 основних робітника.

Розроблений компоувальний план розташування дільниць та обладнання в цеху. Площа виробничої дільниці становить 94 м².

Описаний порядок приймання і встановлення відцентрової крупорушки А1-МЦП у проектне положення. Розроблене монтажне креслення машини. Розрахований фундамент для встановлення машини, масою 285 кг і розмірами 880x590x470 мм.

Наведена карта монтажу крупорушки, яка включає операції розконсервації, розмітки під монтаж, встановлення машини, підготовки до роботи, підключення машини, випробування на холостому ході та під навантаженням.

На основі даних про продуктивність лінії, графіку її роботи, кількості сировини, маси в упаковці проведений розрахунок техніко-економічних показників удосконаленої лінії.

Результати свідчать про високу ефективність проведеного удосконалення лінії. Рентабельність підприємства складає 23,8 %, строк окупності капіталовкладень 1,4 роки.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ПЕРЕРОБКИ КАРТОПЛІ

Клочко А.В. 52 ПР

Керівник Циб В.Г. ст. викладач

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоноване удосконалення технологічної лінії переробки картоплі, яка дозволяє підвищити ефективність та знизити собівартість виробництва

Однією з тенденцій розвитку ринку продукції харчової промисловості, за даними вітчизняних і зарубіжних дослідників, є зростаюче споживання легкої, повноцінної їжі і витіснення з раціону продуктів харчування з використанням необробленої харчової сировини [1]. Таке становище в ринковій ситуації обумовлено, мабуть, з одного боку тим, що неухильно скорочуються витрати фізичної праці в суспільному виробництві, з іншого - постійною роботою по створенню нових збалансованих по основних харчових речовинах продуктів харчування, одержуваних промисловими методами.

За даними АгроНІТЕПП в переробленому вигляді споживаються на душу населення в рік наступні кількості картоплі (у % від валового збору): у Франції - 6%; Німеччині - 23%; Нідерландах - 25%; Великобританії - 50% і США - 36,5%. У нас в країні цей показник становить близько 1%.

Зазначені обставини безпосередньо пов'язані з економічною ефективністю використання харчової сировини в переробленому в промислових умовах вигляді. За даними Білоруського науково-виробничого об'єднання по виробництву продуктів харчування з картоплі, якщо порівняльну собівартість 1 кілограма картоплепродуктів, приготованих в домашніх умовах, прийняти за одиницю, то в громадському харчуванні вона становить - 0,67, а в промисловості - 0,57, причому остання цифра має тенденцію до зниження.

У масштабах галузі це призводить до того, що переробка 1 мільйона тонн картоплі на картоплепродукти забезпечує зменшення втрат при зберіганні такої ж кількості на 83 тисячі тонн, вивільняє 12500 вагонів, дає можливість комплексно переробляти сировину з повною утилізацією та раціональним використанням відходів, а використовувані для зберігання ємності можуть бути скорочені в 7-8 разів.

За даними проведеного аналізу було встановлено, що зараз на ринку снєків попитом користуються чіпси з м'ясним присмаком і у великій упаковці. Сировинна база повністю підтримується самим підприємством.

Це дозволяє понизити витрати на виробництво за рахунок зниження собівартості продукції, посередницьких і торгових витрат.

Розраховано, що потужність підприємства по виробництву чіпсів може становити 750 кг/зм при 250 робочих днях підприємства в рік.

Розроблена технологічна схема виробництва заданого об'єму продукції з розрахунками проміжних етапів об'ємів сировини. Для виробництва необхідної кількості продукту необхідно близько 2450 кг картоплі у зміну. Розраховане та підібране обладнання лінії. Складений графік узгодження роботи машин лінії, з якого визначене споживання електроенергії за зміну і пікове споживання електроенергії.

Для роботи цеху виробництва чіпсів кількість персоналу обробного цеху становить 6 чол.

Розроблений компоувальний план розташування обладнання в цеху. Площа цеху становить 72 м².

Описаний порядок приймання, розпаковування і встановлення кожуроочисної машини КЧВ-400 у проектне положення. Розроблене монтажне креслення машини. Розрахований фундамент для встановлення машини, масою 712 кг і розмірами 640х640х470 мм.

Наведена карта монтажу кожуроочисної машини, яка включає операції розконсервації, розмітки під монтаж, встановлення машини, підготовки до роботи, підключення машини, випробування на холостому ходу та під навантаженням.

При проектуванні підприємства були виділені такі нормовані чинники, які впливають на комфортні та безпечні умови праці. Також були виявлені джерела виробничого шуму і вібрації, тому були прийняті заходи, які були направлені на їх зниження. Виділені і нормовані показники освітлення робочої зони. Дотримання вимог безпеки при реалізації технології, а саме: вимоги безпеки щодо розташування та компоування виробничого обладнання, електробезпека.

Наведена інструкція з пожежної безпеки в цеху виробництва чіпсів.

На основі даних про продуктивність лінії, графік її роботи, кількість та види сировини, масу в упаковці проведений розрахунок техніко-економічних показників удосконаленої лінії. Результати свідчать про високу ефективність проведеного удосконалення лінії. Рентабельність підприємства складає 37 %, строк окупності капіталовкладень 0,5 років.

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ НАСІННЯРУШКИ

Сухопаров О.М. 41МБ

Керівник Ялпачик Ф.Ю. к.т.н., професор

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоноване удосконалення відцентрової насіннярушки, яка дозволяє підвищити ефективність та знизити питомі енерговитрати обробування насіння.

Олійна промисловість є великою галуззю харчової промисловості. В останній час виробництво олії значно збільшується внаслідок зростання виробничих потужностей, широкого впровадження екстракційного способу добування олії, впровадження комплексних ліній для виробництва олії.

Перспективи розвитку технології виробництва олії на сучасному етапі ринкової реформи в Україні тісно пов'язані, насамперед, з удосконаленням найбільш енерго- та матеріалоємних технологічних процесів. Різноманітність та специфічність фізико-механічних властивостей олійних культур обумовлюють необхідність розроблення значної кількості різних конструкцій машин і технологічних прийомів для виробництва олії.

В лінії виробництва рослинної олії часто використовується насіннярушка РЗ-МОС.

Відцентрова насіннярушка РЗ-МОС (рисунок 1) складається з таких основних частин: двоярусного ротора 9 на вертикальному валу; живильного розподільного пристрою 6; кільцевої деки 10; корпусу 5 із прикріпленими до нього двома циклонними сепараторами 4.

Живильний пристрій містить запобіжну решітку 7 на вході насіння для вловлювання великих сторонніх предметів, здатних застрягти в каналах ротора. Він також має кілька патрубків 8, у які підсмоктується повітря при обертанні ротора.

Розподільний пристрій 6 — це два коаксіальних циліндри, розміри яких забезпечують розподіл потоку насіння на дві рівні частини, що надходять відповідно на верхній і нижній яруси ротора.

Основним недоліком є нерівномірний склад рушанки, що викликано нерівномірною подачею насіння в ротор. Для пошуку конструктивного рішення удосконалення проаналізовані конструкції машин аналогічного класу і патенти. Для рівномірної подачі насіння соняшнику в радіальні канали у бункері встановлено живлячий пристрій, виконаний у вигляді шнекової навивки. Також встановлений регулювальний гвинт, що дозволяє змінювати повітряний потік в живлячому пристрої і тим самим активно

впливати на насіння, що знаходиться в ньому. Під дією повітряного потоку насіння рівномірно поступає в радіальні канали ротора.

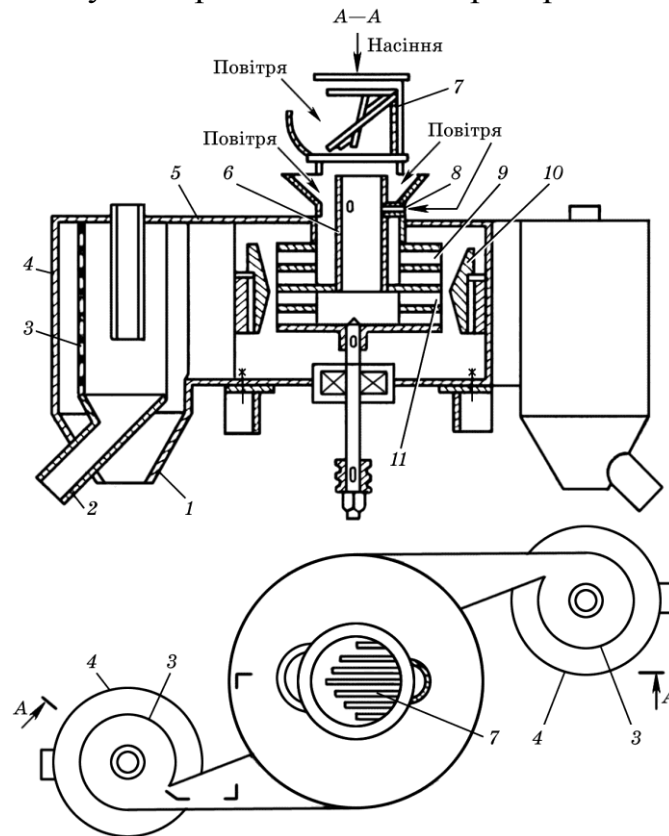


Рисунок 1 - Схема відцентрової насіннерушки РЗ-МОС

Пропонований пристрій для обрушення насіння соняшнику працює таким чином. Насіння з бункера поступають в живлячий пристрій. При обертанні маточини в радіальних каналах, що обертаються відносно горизонтальній осі, створюється розрідження, і насіння рівномірно по шнековій навивці поступає в радіальні канали. В результаті обертання ротора виникає відцентрова сила, яка орієнтує насіння великою геометричною віссю при просуванні його від центру завантаження на периферію до деки. На виході з радіальних каналів продукт, що підлягає обрушенню, придбаває максимальну лінійну швидкість, і при ударі об деку відбувається руйнування поверхневої оболонки.

Технічна перевага пристрою для обрушення насіння соняшнику порівняно з відомими обрушуючими пристроями полягає в тому, що пристрій забезпечує рівномірне живлення ротора початковим матеріалом. При цьому підвищується вихід олії з насіння соняшнику за рахунок зниження втрат його з лушпинням, що відходить.

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ КОВБАСНОГО ШПРИЦЯ

Рістолайнен С.С. 41МБ

Керівник Ялпачик Ф.Ю. к.т.н., професор

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоноване удосконалення ковбасного шприця, яке дозволяє підвищити ефективність та знизити питомі енерговитрати шприцювання фаршу.

М'ясні продукти займають значну долю в раціоні харчування людини. Відповідно до норм споживання м'яса в рік повинно складати 75 кг. Міра використання (глибина вироблення) м'ясної сировини у нас в країні недостатньо висока. Великі втрати м'ясної сировини в процесі його доставки, переробки і зберігання. При цьому великий вплив на якість продукту надає тривалість знаходження сировини в переробці. Затримка переробки може привести до втрати живильних речовин в продукті або до його псування.

Широкий розкид складу і властивостей м'ясної сировини, жорсткі санітарно-гігієнічні норми вимагають розробки як спеціального устаткування, апаратів і високої культури виробництва.

Підвищення продуктивності праці неможливе без комплексної механізації і автоматизації виробництва, широкого впровадження комп'ютерних технологій в управління технологічними процесами і устаткуванням.

Переваги існуючих шприців – простота конструкції, надійність в роботі, рівномірність дозованої подачі фаршу в цівку. Недоліки – не можна забезпечити підвищену щільність фаршу в оболонці, особливо для твердих ковбас із-за можливого повернення фаршу між витками шнеку; при попаданні ковбасних виробів з цівки на стіл, недостатньо зберігається форма виробів завдяки недостатньому вакуумуванню.

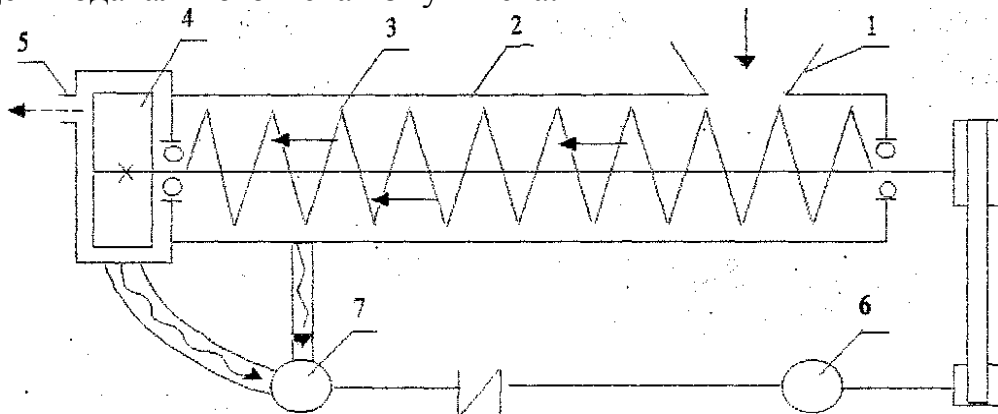
Проаналізувавши конструкцію машини можна зробити висновок, що основним недоліком більшості конструкцій шприців є недосконалість формуючого пристрою, що нездатен забезпечити необхідну щільність фаршу.

На основі аналізу конструкції машин аналогічного класу і огляду авторських свідчень та патентів пропонується наступна схема удосконалення конструкції шприця (рисунок 1).

Шприц вакуумний працює наступним чином.

Попередньо подрібненій матеріал подається до воронки і направляється в зону розрідження. Тут маса підсмоктується в зону дії шнекового живильника, який переміщує її до нагнітаючого механізму типу

ексцентриково-лопатевого насоса. Нагнітаючий механізм має обичайку з камерою стиску і центрально розміщений ротор з'єднаний з переднім торцем подавального механізму шнека.



3- шнек; 4- ексцентриково-лопатевий насос; 5 - цівка; 6 - привід;
7 - вакуум-насос.

Рисунок 1 - технологічна схема машини: 1 - воронка; 2 - корпус;

В процесі роботи фарш подається у вікно, яке передбачене у задній стінці обичайки і переміщується лопатками до отвору в її передній стінці, що з'єднаний з шприцевим наконечником.

При обертанні ротора лопатки під дією відцентрової сили займають своє крайнє положення і перемішують фарш по периферії камери стиску, виштовхуючи його шприцевою посадкою. В нижній частині корпуса і обичайки встановлені патрубки, що з'єднані з вакуумом-насосом для видалення із фаршу повітря.

Завдячуючи подвійному безперервному вакуумуванню в тонкому шарі подрібненого харчового продукту накопичувач повністю видаляє з фаршу незв'язане повітря, густу консистенцію, це забезпечує кращий товарний вигляд і стійкість при зберіганні.

В конструкції шприца наявний пристрій утворення і накладання скріпок. Від вакуумного шприца фарш у визначених дозах, заданих оператором, подається через цівку в гофровану оболонку з накладеною першою скріпкою.

Після видачі дози фаршу, оболонка між батонами обхватується, на шийку батонів накладаються скріпки та відрізаються готові батони.

Потім вони подаються на стрічковий транспортер, під верхньою стрічкою якого розміщеній кнопковий лічильний пристрій, який веде облік якості готових ковбасних виробів.

Розглянувши технологічну схему машини для формування ковбасних виробів, описавши її улаштування та принцип дії проведемо технологічний та конструкторський розрахунок параметрів машини.

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЙ КОВБАСНОГО ВОВЧКА

Цуркаленко Є.А. 21СМБ

Керівник Ялпачик В.Ф. д.т.н., професор

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоноване удосконалення ковбасного вовчка, яке дозволяє підвищити ефективність та знизити питомі енерговитрати подрібнення м'яса.

Операції, пов'язані з подрібненням, в м'ясній промисловості складають більше 70 %. Вони широко застосовуються при виробництві ковбасних, кулінарних, консервованих виробів, а також харчових тваринних жирів, кормів, технічних продуктів, клею, желатину і ін.

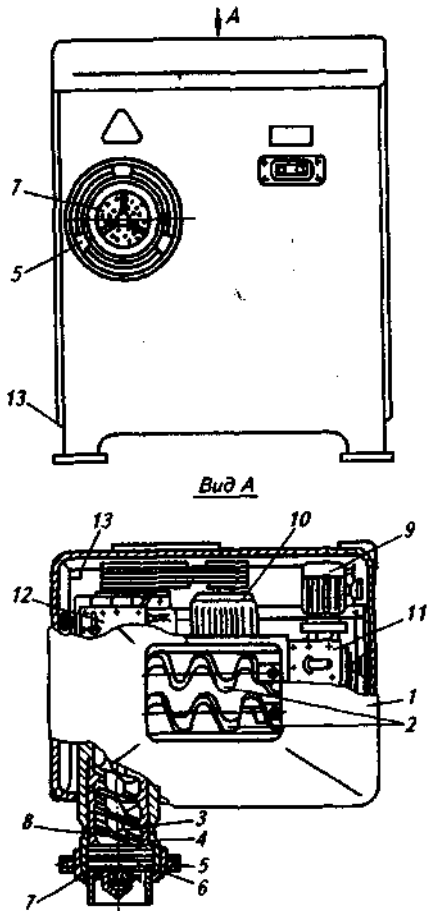
Сировину і допоміжні матеріали можна подрібнювати розколюванням, ударом, розривом, розламуванням, стиранням, різанням. Вибір механічної дії залежить від фізико - механічних властивостей (міцності, пружності, пластичності, в'язкості, клейкості і т. д.) і розмірів подрібнюваного продукту. У технологічному обладнанні подрібнення досягається поєднанням декількох видів механічної дії, наприклад різання з роздавлюванням, розколювання з ударом (дробарки, силові подрібнювачі, вовчки і ін.), різанням із стиранням (вовчки, колоїдні млини подрібнювачі м'яса і т. д.).

Вовчок К6-ФВЗП-120 (рисунок 1) складається з живильника, ріжучого механізму, приводу і станини.

Живильник включає завантажувальну чашу, два живлячі шнеки з постійним кроком витків, робочий шнек із змінним кроком витків, робочий циліндр з гайкою-маховиком. Ріжучий механізм складається з хрестоподібних чотирилопатеких ножів, решітки і запресованої в робочий циліндр гільзи із спіральними ребрами. Привід включає електродвигуни, редуктори і клиноремінну передачу. Станина є каркасом з профільного та листового металів.

Подача сировини до робочого шнека здійснюється з чаші живлячими шнеками в гільзу, усередині якої встановлено робочий шнек на двох опорах, що подає сировину до ріжучого механізму, що складається з ножів і решіток. Регулювання притиску ножів і решіток здійснюється гайкою-маховиком.

Живлючі шнеки забезпечують рівномірну подачу сировини до ріжучого механізму незалежно від кількості сировини в завантажувальній чаші.



1 - чаша; 2 - живлячий шнек; 3 - робочий шнек; 4 - циліндр; 5 - гайка-маховик; 6-ножі; 7-решетка; 8 - гільза; 9, 10- електродвигуни; 11, 12- редуктори; 13 - станина

Рисунок 1 – Вовчок К6-ФВЗП-120

На основі аналізу конструкції машин аналогічного класу і огляду авторських свідчень та патентів пропонується наступна схема удосконалення конструкції ріжучих пар вовчка (патент 32743).

Приймальна решітка вовчка-прототипа, має три отвори, форма яких утворена шляхом послідовного суміщення декількох круглих отворів і які мають протиризальні грані у вигляді півкола. Недоліками даних конструкцій є недостатня ефективність роботи, що відбувається внаслідок відсутності узгодження кількості і розмірів отворів решітки із кількістю лез ножа, з яким вона утворює різальну пару, та із їх

геометричною формою (оскільки при даній геометричній формі отворів решітки різання наступним лезом не починається поки задня грань попереднього леза не мине різальну кромку отвору решітки).

Це призводить до: перевитрат енергії на процес різання сировини та низька якість отриманого продукту (зменшений вологовміст), що обумовлено неузгодженістю геометрії протиризальних кромки отворів решітки та різальних кромки ножа, який контактує із цією решіткою, це призводить до порушення оптимальних умов різання сировини різальною парою лезоотвір (оптимального кута защемлення) і, як наслідок, відтиснення сировини вбік від протиризальної кромки отвору решітки; незабезпечення ковзаючого різання; наявність пульсацій при роботі вовчка через те, що при обертанні ножа площа живого перерізу приймальної решітки змінюється.

В удосконаленому вовчку приймальна решітка містить робочі отвори із різальними кромками спеціальної форми (патент 32743). Це забезпечує усунення пульсацій споживаної потужності при роботі приводу, оскільки у кожний момент часу значення площі живого перерізу приймальної решітки є сталим. В результаті забезпечується підвищення продуктивності, зменшення енерговитрат та підвищення якості продукту.

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ДРОБАРКИ ЛІНІЇ ВИРОБНИЦТВА КОМБІКОРМІВ

Васильченко О.І. 41МБ

Керівник Янаков В.П. ст. викладач

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоноване удосконалення конструкції дробарки, яке дозволяє підвищити ефективність та знизити питомі енерговитрати подрібнення комбікормів.

Основними завданнями, що стоять перед харчовою промисловістю, є забезпечення стійкого постачання населення якісними продуктами харчування і організація виробництва принципово нових видів продуктів, а також створення і впровадження сучасного вискоелективного вигляду технологічного устаткування, який на основі використання прогресивних технологій підвищує продуктивність, скорочує негативну дію на довкілля і сприяє економії початкової сировини і матеріальних ресурсів.

Технологія комбікормів знаходиться в постійному розвитку, розробляються і впроваджуються у виробництво все нові технологічні операції, нові машини і апарати.

Молоткові дробарки застосовуються у тому випадку, коли необхідно отримати відносно дрібно подрібнений і однорідний продукт без наступного застосування сортувальних пристроїв. Вони ефективні при руйнуванні крихких продуктів (зерно, кістка, лід, сіль, цукор) і менш ефективні для продуктів з великим вмістом жиру. Продукт в молоткових дробарках подрібнюється від ударів молотків по частках продукту, а також від ударів часток об кожух дробарки і в результаті стирання часток.

У цьому проекті розробляється молоткова дробарка з вільно підвішеними молотками. Цей тип дробарок найширше поширений.

На валу ротора зібраний пакет з кілець і дисків (див. креслення графічного аркуша), підібганих з одного боку гайкою. У дисках зроблені отвори. Молотки встановлюються між дисками. Вісь проходить через отвори дисків і отвори молотків, чим здійснюється шарнірне закріплення молотків (підвішування) на осі. Кількість молотків, що розташовуються по колу ротора з постійним кутовим кроком, може дорівнювати чотирьом і більше.

Підшипники винесені і поміщені в окремий корпус з установкою на окремі опори завтовшки бмм, яка розміщується на станині. Це рішення дозволяє при проектуванні основного корпусу не враховувати дію моменту валу, що вигинає, оскільки на корпус роблять навантаження, сировина, що тільки переробляється, і вібраційна дія.

Корпус дробарки виготовляється з двох нерозбірних частин: основа корпусу і його кришки. Основа прикручується на станину болтами М12 ГОСТ 7805-70. Кришка розміщується згори підстави і кріпиться на шарнірному кріпленні з одного боку і стягуючись болтами (М10 ГОСТ 15589-70) з іншою.

Мета вдосконалення в підвищення ефективності подрібнення шляхом надання коливань молотку.

Молоток дробарки містить пластину 1 (рисунок 2.16) з отворами 2 для його кріплення. Ударні робочі частини молотка виконані з прорізами 3, розташованими уздовж подовжньої осі молотка, направляє продукт до посадочних отворів 2. Прорізи 3 ділять робочі частини молотка на симетричні ударні секції 4 з ударними гранями 5.

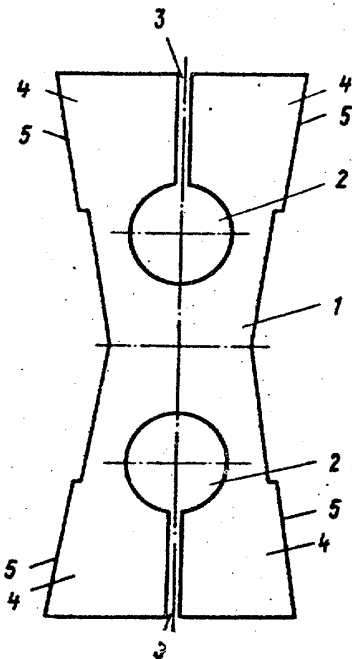


Рисунок 1 – Молоток дробарки (позначення у тексті)

Молоток працює таким чином. Молоток 1, закріплений отвором 2 на осі (не показана), розбиває ударною гранню 5 окремих зерен на частки меншого розміру, які відводяться із зони подрібнення за допомогою повітряного потоку. Подрібнені частки повинні мати певний розмір і відповідати вимогам по гранулометричному складу. В результаті зіткнення грані 5 з частками зерна консольна секція 4 здійснює періодичні коливання в площині молотка 1 відносно площини найменшого перерізу. Коливання консольної секції 4 забезпечують швидке відведення шару

подрібнених часток із зони безпосереднього контакту з гранню 5.

Консольна секція, що коливається, 4 виключає удари об грань 5 молотка 1 зруйнованих часток, які надалі не переподрібнюються. Наявність коливань дозволяє видаляти із зони подрібнення зруйновані частки зерна за менший проміжок часу, внаслідок чого подрібнені частки не перешкоджають безпосередньому контакту ударної грані 5 з неподрібненими частками. При цьому удар зерен об грань 5 молотка не лагідніе прошарком подрібнених раніше часток, що знаходяться в даний момент часу біля грані 5, що підвищує ефективність подрібнення за рахунок витрат меншої кількості енергії на руйнування певної кількості продукту.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОЧИЩЕННЯ ЗЕРНОВИХ МАТЕРІАЛІВ ВІД ОРГАНІЧНИХ ДОМІШОК

Філіпенко Л.П.. 41 МБ

Керівник Олексієнко В.О., к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропонована модернізація конструкції зерноочисного сепаратора, яка має на меті підвищити ефективність очищення зернових сумішей від насіння бур'янів, що мають цупку поверхню, а за розмірами та масою майже не відрізняються від вихідного продукту.

Продукти з зерна містять майже усе, що необхідно людині для харчування. Вони багаті вуглеводами (82...83%), білками (14...15%), є в них жири (2,0...2,5%), солі фосфору, калію, магнію, кальцію й інші необхідні для життя людей елементи. Для одержання продукції переробки зерна високої споживчої якості необхідно виконання технологічних вимог від першої операції приймання і очищення зерна до кінцевої ланки технологічного процесу.

Як показує досвід роботи підприємств зернопереробної галузі, машини, які встановлюються в технологічній лінії підготовки зерна до переробки, не завжди задовольняють вимогам технологічного процесу.

Зокрема, зерноочисний сепаратор ЗСМ – 50, що встановлено в лінії підготовки зерна до переробки, має ряд недоліків, які виявлені в процесі роботи.

Насамперед, коефіцієнт ефективності використання потужності досить низький, низький рівень очищення зернового матеріалу від органічних домішок, які близькі за формою і розмірами до зерна злакових.

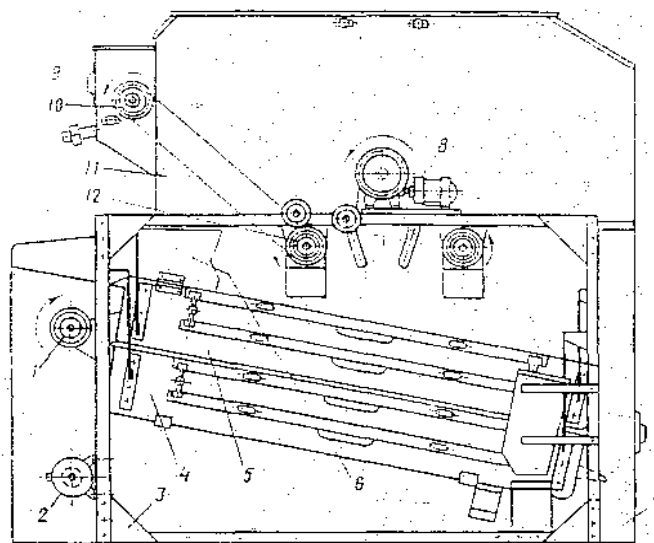
Таким чином, завданням дослідження є вдосконалення конструкції зерноочисного сепаратора з метою підвищення рівня ефективності використання обладнання і покращення якості очистки зернового матеріалу.

Схема машини приведена на рисунку 1. Сепаратор працює наступним чином.

Зерно з бункера регулюючим потоком потрапляє у приймальну камеру 9, і шнеком 10, розрізнявальним потоком потрапляє у приймальну камеру та шнеком розрівнюється по всій його ширині. Обертаючи лопаті шнека, можливо змінити напрямок переміщення зерна у камеру вправо, до центру або від нього, не змінюючи напрямку обертання шнеку. У каналі перша продувка, куди потрапляє зерно із приймальної камери з зерна

виділяється легкі домішки, котрі осідаються в осадовій камері та виводяться з неї шнеком.

На основі патенту № 38989 А Україна, МПК А 01 F 12 / 44 «Спосіб очистки насіння сільськогосподарських культур від насіння бур'янів і пристрій для його здійснення» / Луганець В. І., Самокиш М. І., Фіялка М. Д. (Україна).– № 2000127399; Заявл. 21. 12. 2000; Опубл. 15. 05. 2001, бюл. № 4, було вдосконалено живильний вузол з метою покращення очистки зерна від насіння бур'янів, що мають цупку поверхню, а за розмірами та масою майже не відрізняються від вихідного продукту.



1–ексцентричний коливальник, 2 – електродвигун приводу коливальника, 3 – станина. 4 – нижній ситовий кузов, 5 – верхній ситовий кузов, 6 – приймальна коробка, 7 – пневмосепаруючий канал, 8 – електродвигун приводу шнеків, 9 – приймальна камера, 10 – шнек.

Рисунок 1–Схема сепаратора ЗСМ – 50

На вдосконалений сепаратор запропоновано встановити живильний транспортер з повстяним полотном, який буде очищувати зернову масу від насіння бур'янів за станом поверхні зерна. Органічні домішки, що мають цупку поверхню, будуть утримуватися на полотні, тоді як насіння зернових з гладенькою поверхнею буде подаватися в приймальний пристрій сепаратора.

На основі запропонованого рішення проведено розрахунки технологічних, конструктивних і кінематичних параметрів машини: продуктивність 1800 кг/год, ширина решітного стану 0,4 м, довжина решета 1,2 м; частота коливань решітного стану $411,6 \text{ хв}^{-1}$. Для приводу сепаратора обрано двигун по ГОСТ 19 523 – 81 марка 4A71B2, потужність 1,1 кВт, з частотою обертання 1000 об/хв. З урахуванням потужності, необхідної для обертання приводного барабану живильного транспортера, встановлена потужність машини складе 2,6 кВт.

МОДЕРНІЗАЦІЯ КОНСТРУКЦІЇ ЗНЕВОДНЮВАЧА СИРНОГО ЗГУСТКУ

Василенко Г.І. 41 МБ

Керівник Олексієнко В.О., к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація—запропонована модернізація конструкції зневоднювача творожного згустка шляхом встановлення механізму регулювання кута нахилу пресувальних барабанів, що дасть змогу отримувати готовий продукт, тобто творог, різної вологості..

Раціональна норма річного споживання молочних продуктів у перерахунку на молоко становить 438 кг. на одну людину, у тому числі молока – 182 кг.; масла – 5,5; кисломолочного сиру – 7,3; сметани – 6,5; сиру твердого – 6,5; молока знежиреного та продукції з нього – 15,9; кг. Рівень споживання молочної продукції в нашій країні є явно недостатнім – в останні роки близько 210 кг. (48 % від норми).

В таких складних умовах задача переробних підприємств полягає в тому, щоб забезпеченні населення якісними молочними продуктами, які в ряді випадків є продуктами першої необхідності. Виконання поставленої умови можливе лише при модернізації виробничого обладнання, зниженні собівартості виробництва і зменшенні непродуктивних втрат сировини.

Вироблене в країні ще в радянські часи, морально застаріле обладнання в сучасних умовах ніяк не задовольняє виробників. Тривалість процесу й більша трудомісткість традиційного способу одержання творогу вимагають нового обладнання й нових способів виробництва.

Аналіз методів коагуляції й способів відділення сироватки, а також вимоги ДСТУ до творгу, як продукту, дають підставу припускати, що найбільш універсальним способом одержання творогу є так звана традиційна технологія, що передбачає одержання й обробку згустку в теплообмінному резервуарі, з подальшим самопресуванням, або пресуванням паралельно, з охолодженням у різних установках, на жаль, далеких від досконалості.

Таким чином, цілком обґрунтовано представляється, поряд з розробкою нових способів виробництва творогу й творожних продуктів, модернізація існуючої технології виробництва традиційного творогу з метою механізації ручних операцій, застосування закритого способу ведення процесу, впровадження комплексного АСУТП для виключення впливу людського фактора на складний технологічний процес.

Найважливішою одиницею технологічного обладнання при виробництві творогу є зневоднювач творожного згустка, отже метою

дослідження є удосконалення конструкції машини даного типу та покращення умов технологічного процесу.

Відділення сироватки відбувається шляхом самопресування без додаткового механічного впливу, при багаторазовому перевалюванні згустку на нескінченній стрічці фільтруючого барабана. Як відзначено, як конструктивну особливість устаткування для виробництва творогу впливає процес охолодження, що дозволяє в значній мірі сповільнити фізико-хімічні й біологічні зміни в творозі.

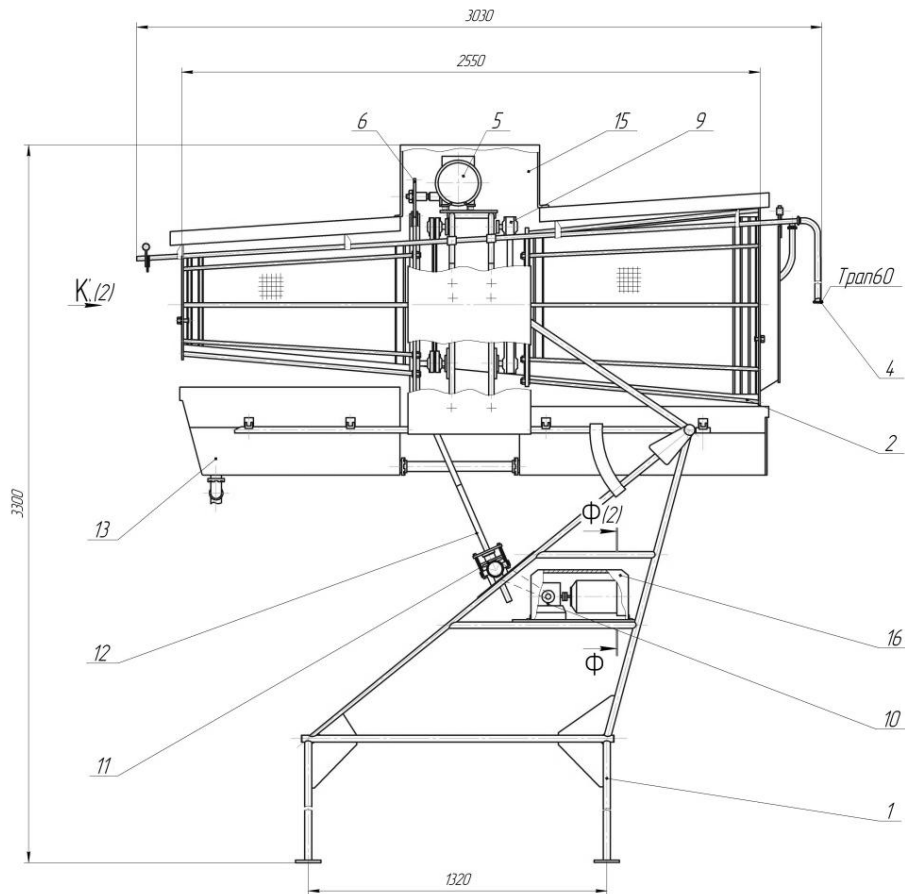


Рисунок 1 – Модернізований варіант зневоднювача творожного згустка

При цьому найбільше повно повинні бути збережені якісні показники, особливо консистенція. Тому, паралельно із процесом самопресування, іде процес охолодження за допомогою спеціальної сорочки.

Для досягнення мети отримання творогу з властивостями традиційнонами запропоновано розробка та встановлення механізму регулювання кута нахилу пресувальних барабанів машини для зневоднення творожного згустку, що дасть змогу отримувати готовий продукт, тобто творог, різної вологості.

АНАЛІЗ АСОРТИМЕНТУ МАКАРОННИХ ВИРОБІВ

Гладков Є.В. 22 СМБ

Керівник Олексієнко В.О., к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – в статті приведено основні види макаронних виробів, дано характеристику і основні вимоги до кожного виду.

Залежно від форми макаронні вироби підрозділяють на наступні типи: трубчасті, ниткоподібні, стрічкоподібні та фігурні. У свою чергу кожний із зазначених типів виробів підрозділяють на види.

Трубчасті вироби залежно від розмірів поперечного перерізу діляться на види: соломку (діаметр до 4 мм); особливі (діаметр від 4,1 до 5,5 мм), звичайні (діаметр від 5,6 до 7 мм), аматорські (діаметр більш 7 мм). Товщина стінок трубчастих виробів повинна бути не більш 1,5 мм (допускається до 2 мм у кількості не більш 5 % від маси виробів в одиниці упакування).

До трубчастих виробів відносять (рисунок 1): макарони – трубка із прямим зрізом довжиною не менш 15 см; ріжки – вигнута або пряма трубка із прямим зрізом довжиною від 1,5 до 10 см; пір'я – трубка з косим зрізом довжиною від 3 до 10 см.

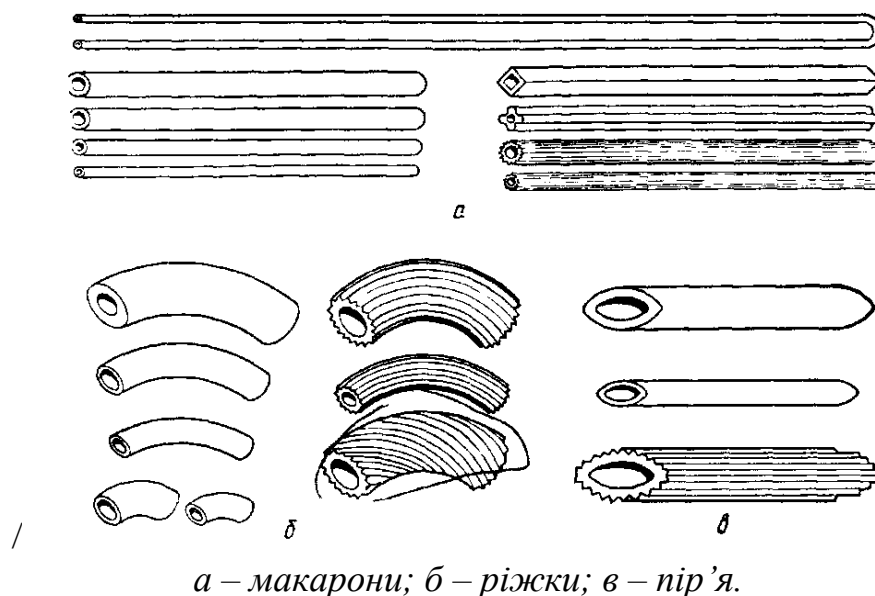
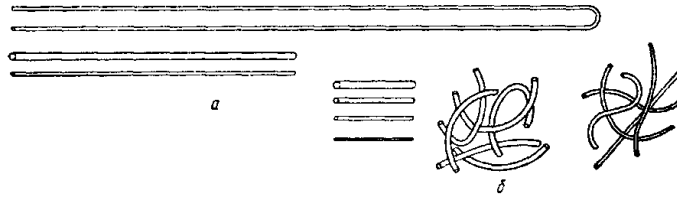


Рисунок 1 Асортимент макаронних виробів

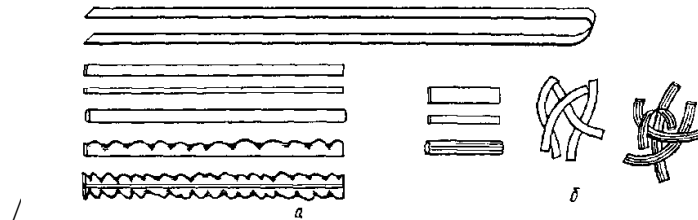
Ниткоподібні вироби (вермішель) за розмірами у перетині діляться на види (рисунок 2); павутинку (діаметр не більш 0,8 мм); тонку (діаметр не більш 1,2 мм); звичайну (діаметр не більш 1,5 мм); аматорську (діаметр не більш 3 мм).



a – довгі; б – короткорізані.

Рисунок 2 Ниткоподібні макаронні вироби

Стрічкоподібні вироби (локшина) випускають різних найменувань (рисунок 3): гладка або рифлена, із прямими, хвилеподібними або пилкоподібними краями і т.д. Ширина локшини допускається будь-яка, але не менше 3 мм, товщина її повинна бути не більше 2 мм.



a – довгі; б – короткорізані.

Рисунок 3 Стрічкоподібні макаронні вироби

Фігурні вироби (рисунок 4) можуть випускатися будь-якої форми й розмірів, але максимальна товщина якої-небудь частини в зламі не повинна перевищувати: для пресованих виробів 3 мм, для штампованих – 1,5 мм.

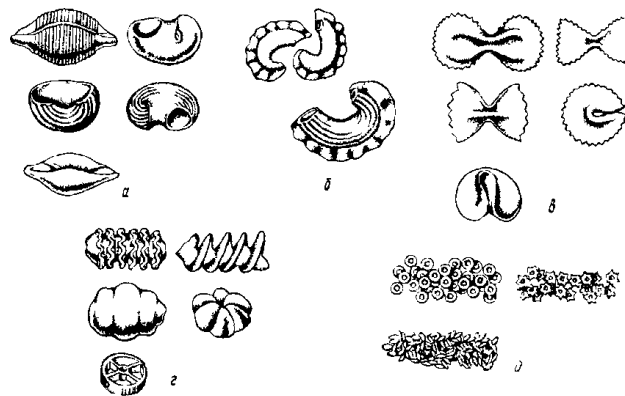


Рисунок 4 Фігурні макаронні вироби

a – черепашки; б – гребінці; в – штамповані; г – завитки; д – супові засипання.

Залежно від довжини макаронні вироби поділяють на довгі (від 15 до 50 см) і короткі (від 1,5 до 15 см). Макарони виготовляють тільки довгими; вермішель і локшину – як довгими, так і короткими; різки, пір'я, фігурні вироби – тільки короткими.

ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ МАСЛОУТВОРЮВАЧА БЕЗПЕРЕРВНОЇ ДІЇ

Єфіркін В.Р. 22 СМБ

Керівник Олексієнко В.О., к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – в статті обґрунтовується вдосконалення конструкції витискаючого барабана маслоутворювача з метою підвищення продуктивності, інтенсифікації теплообміну і зниження металоємкості машини.

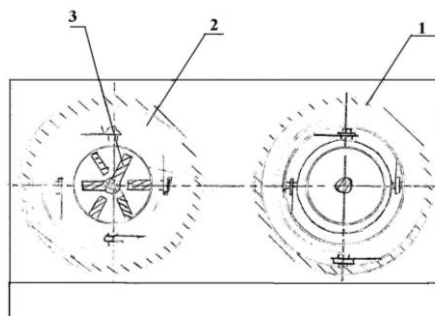
Для вироблення масла використовують масло виготовлювачі періодичної або безперервної дії. Досить часто використовується трициліндровий масловичотковувач безперервної дії марки Т1-ОМ-2Т, що призначений для переробки високо жирних вершків у вершкове масло.

Він складається із станіни, уніфікованих циліндрів однакової конструкції. Кожний із циліндрів включає фланці передній та задній, обмивку, обичайки зовнішню і внутрішню, кран повітряний, кронштейн, ущільнююче кільце, підшипники, шестерні, редуктор і сорочку для охолодження продукту водою.

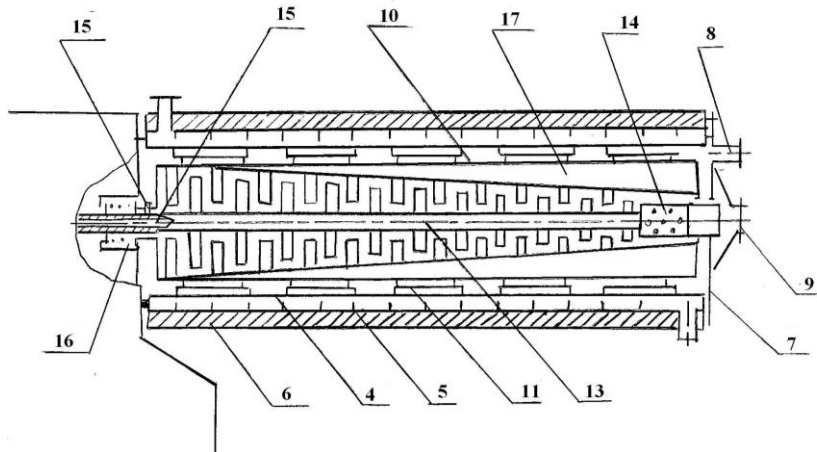
Метою дослідження є підвищення продуктивності маслоутворювача, інтенсифікація теплообміну і зниження металомісткості.

Вказана мета досягається тим, що витісняючий барабан останнього по ходу технологічного процесу, виконаний конічним і оснащений лопатевою мішалкою, встановленою по його вісі; відбивальними лопатями, жорстко закріпленими на внутрішній поверхні конуса, а також текстураційною перфорованою камерою, що розташована на вихідній ділянці конічного барабану коаксіально валу змішувача.

На рисунку 1 зображений запропонований маслоутворювач, поперечний переріз циліндрів; на рисунку 2 повздовжній переріз теплообмінного циліндру.



1, 2 – циліндри; 3 – відбивальні лопаті.
Рисунок 1 – Поперечний переріз циліндрів



4 – корпус; 5 – сорочка; 6 – теплова ізоляція; 7 – кришка; 8 – вхідний патрубок; 9 – вихідний патрубок; 10 – витискний барабан; 11 – ножі; 12 – станина; 13 – лопатевий змішувач; 14 – текстураційна камера; 15, 16 – роз’ємні з’єднання; 17 – ущільнювач; 18 – теплоізоляційний матеріал.

Рисунок 2–Оброблюючий теплообмінний циліндр (повздовжній переріз)

Маслоутворювач працює наступним чином:

Високожирні вершки, попередньо охолоджені в першому циліндрі, потрапляють в другий через вхідний патрубок.

Охолоджуюча рідина подається в сорочку, яка оснащена тепловою ізоляцією. При русі в кільцевому зазорі між корпусом і витискаючим барабаном продукт охолоджується, переміщується ножами-скребками.

Охолоджений до температури кристалізації молочного жиру продукт потрапляє в середину витискаючого барабану, де переміщується і просувається послідовно між відбивальними лопатями і лопатями змішувача.

Готове вершкове масло виходить через текстураційну камеру і вихідний патрубок в кришці. Теплоізоляційний матеріал виключає нагрів готового масла знов потрапляючими в циліндр масами продукту.

З метою підвищення продуктивності, інтенсифікації теплообміну і зниження металоємкості, витискаючий барабан маслоутворювача виконано конічним і оснащений лопатевим змішувачем, встановленим по його вісі, відбиваючими лопатями, жорстко укріпленими на внутрішній поверхні конуса, а також текстураційною перфорованою камерою, розташованою на вихідній ділянці конічного барабану коаксіального валу змішувача. Дана розробка повністю усуває недоліки маслоутворювача марки Т1-ОМ-2Т.

Модернізований маслоутворювач дозволяє знизити витрати електроенергії за рахунок зменшення маси продукту в теплообмінних лопатях, а також підвищить якість продукції за рахунок оптимальної механічної дії на всіх стадіях обробки.

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ МАНИШИ ДЛЯ ПОДРІБНЕННЯ ЗЕРНА

Соболевська Н.В. 51 ПР
Керівник Змеєва І.М., асистент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропонована конструкція сприяє підвищенню ефективності використання обладнання

Зерно є основним продуктом сільського господарства. Із зерна виробляють важливі продукти харчування: борошно, крупу, хлібні і макаронні вироби. Зерно необхідне для успішного розвитку тваринництва і птахівництва, що пов'язане із збільшенням виробництва м'яса, молока, масла та інших продуктів. Зернові культури служать сировиною для отримання крохмалю, патоки, спирту і інших продуктів.

Усіляке збільшення виробництва зерна - головне завдання сільського господарства.

Поряд із збільшенням виробництва зерна особлива увага звертається на поліпшення якості зерна, і, перш за все на розширення виробництва твердих і сильних пшениць, а також найважливіших круп'яних і фуражних культур.

Для успішного вирішення цих завдань необхідно покращувати використання агротехніки, ширше впроваджувати високоврожайні сорти та гібриди, вдосконалювати структуру посівних площ. Велике значення надається також ефективному використанню добрив, розширенню посівів на меліорованих землях і в зонах достатнього зволоження.

Існують різні способи підвищення продуктивності подрібнювальної машини для зерна. Найефективнішим способом визначили змінити конструкцію молотка. Тому була зроблена формула винаходу. В основу пропонованого винаходу поставлено задачу удосконалити конструкцію молотка з досягненням технічного результату - підвищити якість здрібнення зерна і довговічність конструкції молотка в роботі.

Молоток (рисунок 1) зернодробарки, що має пластину з отворами для його шарнірного підвісу, робоча торцева поверхня якої виконана з виступами, який відрізняється тим, що має квадратну форму з чотирма симетричними отворами для його шарнірного підвісу, причому чотири бічні ударні кромки мають допоміжні робочі поверхні у вигляді зубців і виконані у вигляді нахиленої поверхні під кутом 45° , спрямованої в напрямку удару.

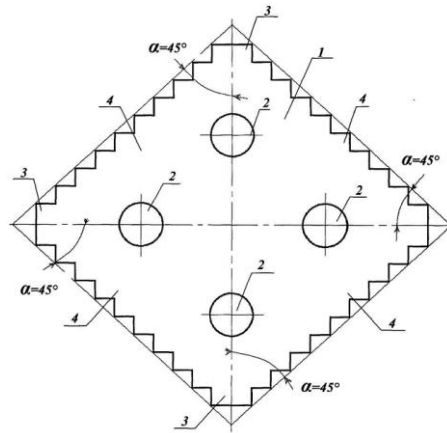


Рисунок 1 – Молоток дробарки

Після удосконалення машина має такий вигляд (рисунок 2). та переваги:

- підвищенна продуктивність;
- довговічність роботи;
- підвищенна якість здрібнення зерна.

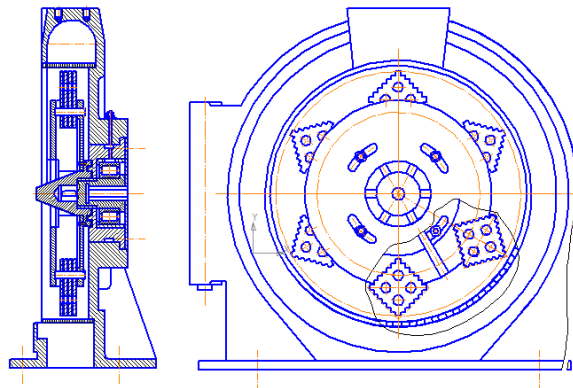


Рисунок 2 – Удосконалена молоткова дробарка

ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ КУТЕРА

Бакай О.С. 21СМБ

Керівник Змеєва І. М., асистент

Таврійський державний агротехнологічний університет

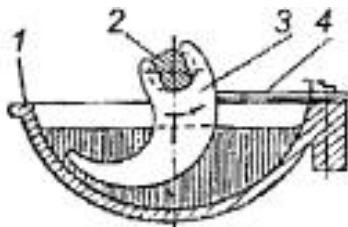
Анотація – запропонована модернізація конструкції кутера для виробництва ковбасного фаршу, яка дозволяє поліпшити якість суміші та знизити питомі енерговитрати процесу

М'ясна промисловість об'єднує багатофункціональні підприємства малої, середньої та великої потужності (переробка скота, продуктів забою і розділки туш, переробка птиці і птахопродуктів), а також спеціалізовані підприємства, виробляючи один або декілька видів продукції із продуктів забою скота (консервне і ковбасне виробництво, отримання клею, желатину, яйце продуктів і т. д.).

М'ясо є одним з основних продуктів харчування людини, поживна цінність якого обумовлена тим, що м'ясо відноситься до джерел білка першого класу. Містить всі незамінні амінокислоти в значних кількостях із сприятливим для потреб організму співвідношенням. За амінокислотним складом білків м'язова тканина різних видів м'яса мало відрізняється.

Подрібнення м'яса в кутерах здійснюється за допомогою швидкообертючих серповидних і прямих ножів, встановлених комплектно на одному або двох валах, причому ці ножі занурюються в продукцію, попередньо подану в резервуар (чашу, барабан або жолоб). М'ясо подрібнюють у відкритих чашах або під вакуумом.

На рис.1 зображена принципова схема пристрою кутера періодичної дії, що складається з відкритої приймальної чаші, ріжучого механізму, що включає приводний вал 2, серповидні ножі 3, гребінку 4 і кришку, що закриває робочу зону машини.

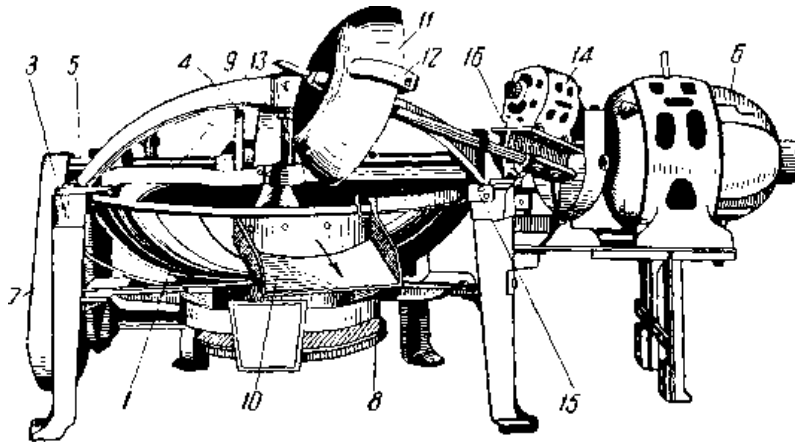


1 – чаша; 2 – приводний вал; 3 – серповидні ножі; 4 – гребінка.

Рисунок 1 – Принципова схема кутера періодичної дії.

До кришки прикріплені скребки, розташовані як по зовнішній, так і по внутрішній частині шару продукту і призначені для перелопачення завантаженої продукції та напрямки її до різального механізму. Число ножів в кутерах періодичної дії від 2 до 9, ріжучих комплектів 1–4; в ротаційних

кутерах з вертикальними барабанами число ножів до 27 і в кутер–мішалках 4–8; число оборотів ножів 500–3000 за хвилину, число обертів чаші 2–20 в хвилину.



- 1 – чаша; 2 – кришка; 3 – кільце станини; 4 – ковпак; 5 – вал;
 6 – електродвигун ножового механізму; 7 – клинопасова передача;
 8 – червячна передача; 9 – вертикальний вал; 10 – лоток; 11 – тарілка;
 12 – нерухомий скребок; 13 – рукоятка; 14 – електродвигун
 вивантажувача; 15 – кнопка; 16 – плита.

Рисунок 2 – Кутер з механізованим розвантаженням

На рис. 2 зображений найбільш поширений кутер з механізованим розвантаженням за допомогою тарілки, що опускається в чашу і приводиться в дію від окремого електродвигуна.

Машина складається з чаші 1, закритою кришкою 2, прикріпленої до кільця 3 станини. У середній частині кришка забезпечена відкидним ковпаком 4, що закриває серповидні ножі, встановлені на ножовому валу 5, що наводиться в дію електродвигуном 6. Обертання чаші 1 передається від ножового валу 5 через клинопасову 7 і черв'ячну 8 передачі і вертикальний вал 9.

Фарш вивантажують через борт чаші і лоток 10 за допомогою обертаючої тарілки 11 і нерухомого скребка 12, які опускаються вниз при натиску на рукоятку 13. Електродвигун 14 механізму вивантаження автоматично вмикається і вимикається кнопкою 15 при повороті плити 16.

У внутрішній порожнині станини розташовані електродвигун - привід мішалки і насосів фризера, системи передач і механізм варіатора.

Проведено аналіз машин аналогічного класу та патентний пошук вдосконалення ножових пакетів кутера. Недоліками ножів кутерних є: застій в зоні різання, значна аерація фаршу, нагрів фаршу, висока вартість ножа, часта заточка.

Технічний ефект запропонованого ножа: тонке подрібнення; мінімальне вбивання повітря; мінімальний нагрів фаршу; висока продуктивність; можливість завантаження мороженого мяса; зниження затрат на воду і дефростатори.

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ КОНДИТЕРСЬКОГО ОБ'ЄМНОГО-ФОРМУВАЧА

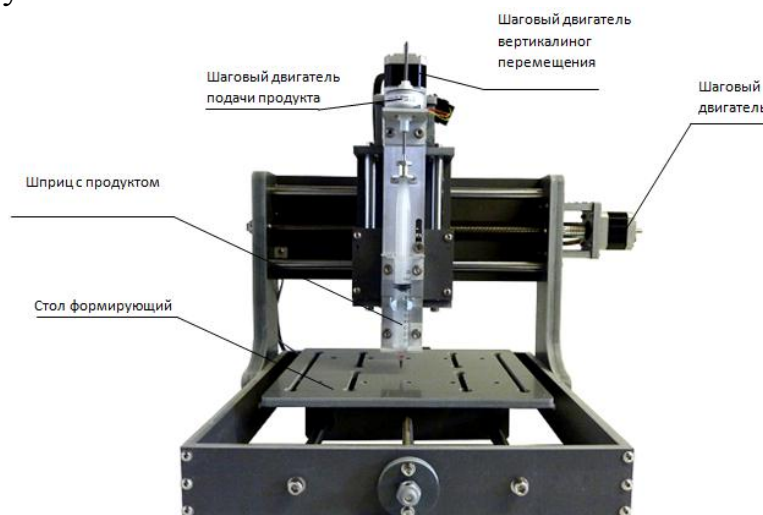
Муравйов А.М., 41 МБ

Керівник Петриченко С.В. к.т.н, доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація-запропонована конструкція сприяє зниженню затрат та збільшенню продуктивності

Група вчених з Ексетерського і Брунелського університетів (Великобританія) спільно з компанією Delcam, що спеціалізується на розробці програмного забезпечення, розробили перший у світі шоколадний об'ємний формувач..



Шоколадный принтер Choc Creator

Дія шоколадного принтера засноване на тому ж принципі, що і дія інших сучасних 3D принтерів, які наносять матеріал шар за шаром. Різниця полягає в тому, що готові вироби, надруковані принтером, цілком їстівні, так як в якості сировини для їх виготовлення використовується розплавлений шоколад.

Друкуюча головка принтера з невеликою конусоподібною насадкою видавлює тонкий струмінь шоколаду, з якої принтер шар за шаром варто тривимірні об'єкти.

Принтер може побудувати фігуру розміром до 175x175x70 мм, а його максимальна лінійна швидкість досягає 2000 мм/хв.. Найімовірніше такий принтер стане надбанням невеликих кондитерських та закладів швидкого харчування, які спеціалізуються на виготовленні кондитерських виробів на замовлення. Перш, ніж запустити об'ємний формувач у виробництво, його прототип було вдосконалено настільки, що тепер він став дуже простим у використанні і управлінні. Слід зазначити, що прототип принтера був створений вченими ще в 2011 році, з тих пір

триває робота над споживчими властивостями і функціонал пристрою. Лянг Хао стверджує, що для отримання об'ємної фігурки з шоколаду оператору досить розігріти шоколад, заповнити їм спеціальний шприц в принтері і насолодитися процесом друку. Незважаючи на уявну простоту, процес шоколадної друку значно відрізняється від друку з використанням металу або пластику – розробникам об'ємний формувач довелося докласти значних зусиль, щоб приборкати примхливий шоколадний матеріал. Для виготовлення тривимірної фігурки недостатньо просто розтопити шоколад, потрібно ще до певної міри охолодити попередній шар, не заподіявши шкоди тієї частини виробу, яка вже була надрукована.

Слід зазначити, що функціонування інноваційного шоколадного об'ємного формувача принтера пов'язане з певними труднощами. Насамперед, необхідно з високою точністю дотримуватися всі технологічні умови, адже шоколад – це не звичайні чорнило. Важливо розігріти підготовлений шоколад до певної температури, щоб він став текучим, але при цьому не перегрівати його, щоб він не розтопив попередні шари і не втратив смакових якостей. Для використання об'ємного-формувача в кондитерському і хлібобулочному виробництві шоколадний формувач пройшов велику модернізацію як основних базових деталей так і виконавчих робочих органів.

Модернізація даної конструкції полягає в наступному:

1. У нашій конструкції встановлений індукційний нагрівач 8 штук які запікають наш продукт.
2. Шприц медичний був замінений на друковану головку в якій є периферійні канали а також центральний канал і спеціальний наконечник для формування об'єкта.
3. Розробили систему охолодження для індукторів.

Дана технологія являється перспективною тому що вона дозволяє виготовлювати кондитерські вироби без переналагоджування обладнання та є мало затратною в виробництві кексів. Крім того виготовлення обладнання не потребує складного устаткування. Технологія виробництва економічно вигідна і не потребує більшої кількості обслуговуючого персоналу.

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ФАРШМІШАЛКИ

Усачов В.О., 22 СМБ
Керівник Змеєва І.М., асистент.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоноване вдосконалення гідравлічної системи мішалки, яке забезпечить надійність роботи машини.

Перемішування фаршу використовують для отримання продукту з більш пружною та пластичною консистенцією. Фарш можна змішувати в кутерах, мішалках, в вакуум – мішалках з герметичними кришками. Однорідноструктурний фарш готують в кутерах (фарш для сосисок, сардельок, докторських ковбас, тощо). Фарш неоднорідний, що містить шпик або грубоподрібнену свинину – готують в мішалках. Всю сировину завантажують по вазі в кількості, що відповідає рецептурі.

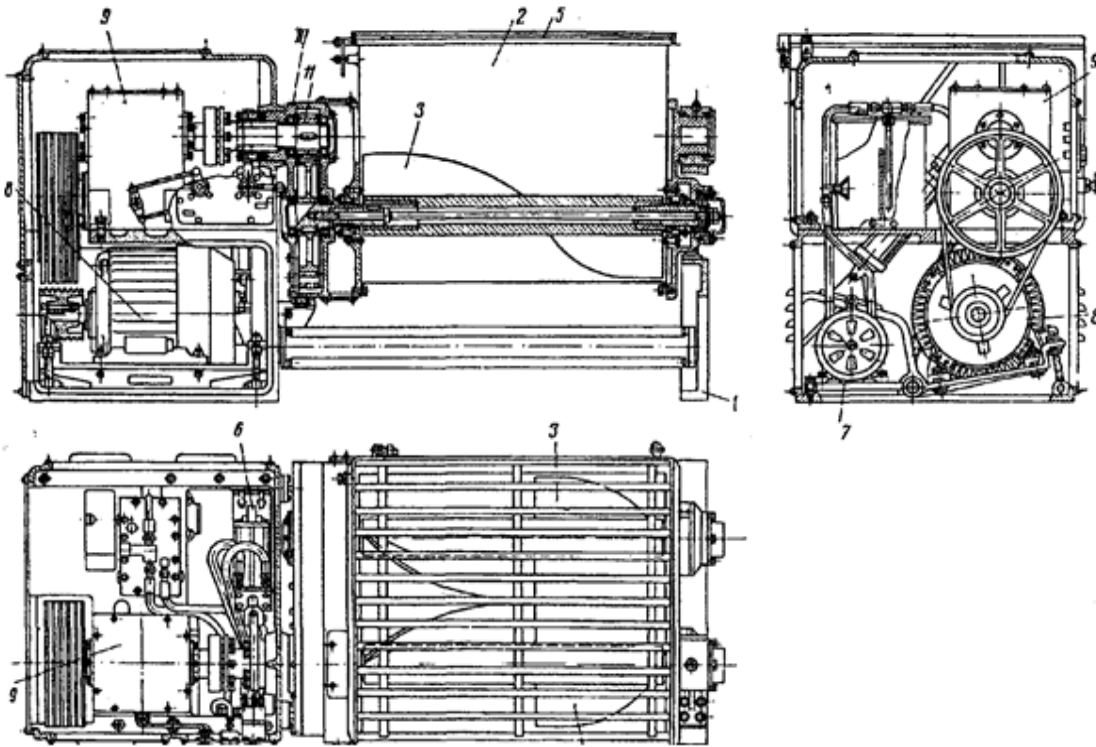
При приготуванні фаршу в мішалці спочатку завантажують яловичину та нежирну свинину, а потім, якщо потрібно, холодну воду. Через 6...8 хв перемішування додають спеції та нітрит у вигляді розчину, якщо його не вносили раніше.

Фарш можна готувати в мішалках різних конструкцій. Найбільш розповсюджені мішалки з Z – подібними лопатями, які обертаються в протилежні сторони з різною швидкістю, і з механічним вивантаженням фаршу. Кращі результати отримують при приготуванні фаршу в вакуум-мішалках з герметичними кришками. В них при перемішуванні з фаршу вилучається повітря, в наслідок чого фарш ущільнюється та консистенція його покращується. Тривалість перемішування в вакуум-мішалках, приблизно, у два рази менша ніж в звичайних.

Фаршмішалка ФМ–1–М–650 має збірну станину на якій змонтована діжа з шнековими зустрічнообертаючимися лопатями. В лівій частині розміщені всі механізми мішалки і пуль керування, а стійка правої частини станини підтримує ємність. Діжа закривається відкидною решіткою кришкою, яка зблокована з електродвигуном. Для вивантаження фаршу ємність повертають на кут 90-95° за допомогою гідравлічного циліндра, який забезпечений гідроприсроєм, який приводиться в дію за допомогою електродвигуна і необхідною апаратурою.

Дана мішалка періодичної дії. Тобто, процес завантаження і вивантаження сировини відбувається при вимкнених робочих органах (лопаті шнекового типу).

Перевертання діжі фаршмішалки і повернення її в робоче положення відбувається за допомогою гідравлічної системи.



1 - станина; 2 - місильне корито; 3,4 - гвинти; 5 - кришка;
6 - гідравлічний циліндр; 7 - електродвигун гідронасоса; 8 - електродвигун лопастей; 9 - редуктор; 10 - вихідний вал; 11 - шестерня.

Рисунок 1—Фаршмішалка ФМ–1–М–650

Гідравлічна система являє собою масляний резервуар з якого рідина за допомогою насоса через запобіжний клапан, розподільчий клапан нагнітається до силового циліндра в наслідок чого діжа стає у робоче положення.

З метою вдосконалення гідравлічної системи ми до силового циліндру приєднуємо золотник. Так як при надходженні робочої рідини поршень підіймається у верхній частині циліндра утворюється надлишковий тиск повітря і за наявності вакуумного золотника тиск вплине на його шток він підніметься, що забезпечить повідомлення порожнечі діжі про підйом. Піднімання триватиме до тих пір, поки не засвітиться сигнальна лампочка і золотниковий шток не стане в початкове положення.

Дана пропозиція щодо вдосконалення гідравлічної системи, а саме підйому робочої діжі фаршмішалки забезпечить надійність роботи при експлуатації машини, безпечність та ефективність при основному процесі перемішування.

АНАЛІЗ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ СЕПАРАЦІЇ МОЛОКА

Бачурський С.Л., 22 СМБ
Керівник Змеєва І.М., асистент.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – проведено аналіз обладнання для сепарування молока.

Молочна промисловість одна із передових галузей переробної промисловості агропромислового комплексу, так як молоко являється сировиною для виробництва таких важливих продуктів харчування як сир, вершкове масло, вершки, консервоване незбиране й обезжирене молоко, морозиво, сир кисломолочний, сиркові вироби з різними фруктовими наповнювачами, кисломолочна продукція тощо. Тому збільшення випуску цих продуктів потребує значного росту виробництва молока.

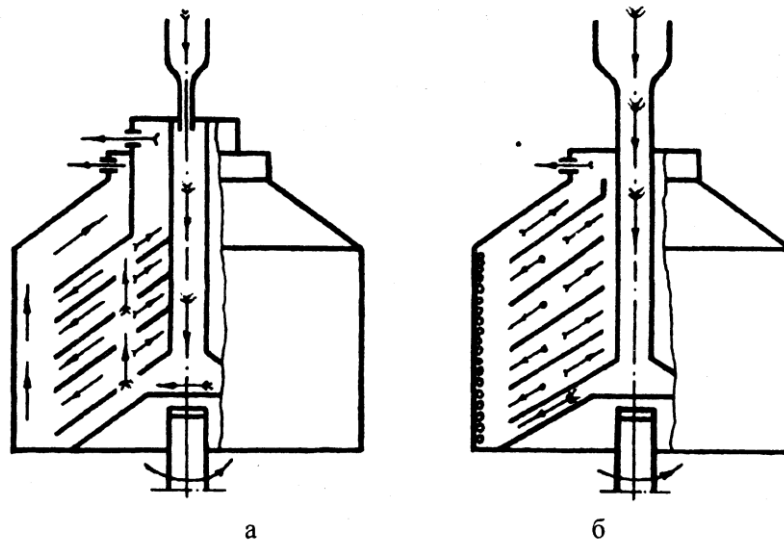
В молочній промисловості застосовують сепаратори, які відповідальні за якість молока та вершків. По призначенню та виконанню барабана сепаратори розділяють на слідуючі типи: сепаратори - вершковідокремлювачі, сепаратори - молокоочищувачі; сепаратори - нормалізатори та сепаратори - класифікатори. Сепаратори – вершковідокремлювачі, розділяють молоко на вершки та знежирене молоко, виготовляють: відкриті, напівгерметичні та герметичні. Сепаратори – молокоочищувачі призначені для очистки молока від механічних домішок в тонкому шарі. Очищене молоко виводиться постійно, а осад з барабану видаляється періодично. Сепаратори – нормалізатори застосовують для нормалізації молока по вмісту жиру. Сепаратори – класифікатори – подрібнюють крупні жирові кульки молока, одночасно очищають його від механічних домішок.

Основні елементи сепараторів: барабан, привідний механізм, станина, комунікація для підведення і відведення продуктів сепарування. Робочим органом сепаратора є барабан (рисунок 1).

Принцип дії сепаратора-роздільника (рисунок 1,а) полягає в наступному. Вихідна гетерогенна система по центральній трубці поступає у тарілотримачі, звідки по каналах, утвореним отворами в тарілках, піднімається нагору і розтікається між тарілками. Під дією відцентрової сили легка фракція осідає на верхню поверхню тарілки, що лежить нижче. По цій поверхні легка фракція рухається до центру барабана, далі по зазору між крайкою тарілки і тарілотримачем піднімається нагору барабана і відводиться з сепаратора.

Важка фракція в міжтарілковому просторі відтискається до нижньої поверхні тарілки, і далі по зазору між розділювальною тарілкою і кришкою

барабана піднімається нагору барабана і видаляється з сепаратора.



←« – вихідний продукт; ← < – легка фракція; оооо – осад;
 ← – важка фракція; ← о – частки, що утворюють осад.

Рисунок 1 – Схема процесу поділу (а) і освітлення (б) у барабанах тарілчастих сепараторів:

Сутність процесу освітлення (рисунок 1,б) полягає в наступному. Продукт, що піддається очищенню, по центральній трубці надходить у тарілкотримач, з якого направляється в шламований простір між крайками пакета тарілок і кришкою. Рідка фаза надходить у межтарілочні простори. По міжтарілковим зазорам вона піднімається нагору і через проріз виходить з барабану.

Сепаратори – молокоочисники відрізняються від сепараторів – вершковідділювачів виконанням тарілок. Тарілки молокоочисників не мають отворів і в повному комплекті також не мають роздільної тарілки. На тарілках сучасних молокоочисників частіше всього буває 6 та 8 планок.

Саморозвантажувальні сепаратори розділяють на дві основні групи: із безупинним і пульсуючим відведенням осаду. У сепараторах із безупинним відведенням осаду останній видаляється разом із частиною рідкої фази через сопла у вигляді концентрованої важкої фракції.

У сепараторах із пульсуючим відведенням осаду останній викидається з барабану при переміщенні рухомого елемента, що відкриває розвантажувальні щілини на периферії барабану.

При повному розвантаженні періодично припиняється надходження продукту на сепарування, розвантажувальні щілини барабана відчиняються, і весь його вміст, тобто виділений осад і рідка фаза, викидається у приймач.

Основні конструктивні фактори, що мають суттєвий вплив на ефективність процесу сепарування: частота обертання барабану, розміри барабану і тарілок, відстань між тарілками.

ЗМІСТ

1. Федотов Д.О., Ялпачик Ф.Ю. Замінники молочного жиру в Україні	3
2. Степанова І.Є., Ялпачик Ф.Ю. Вдосконалення конструкції мийної машини	5
3. Лифанов В.М., Ялпачик Ф.Ю. Удосконалення конструкції виготовлювача м'якого сиру	7
4. Сажнєва К.П., Ялпачик Ф.Ю. Методи визначення вологості сухого молока	9
5. Кардаш М.А. Ялпачик В.Ф. Вдосконалення конструкції картоплеочищувальної машини	12
6. Биков А.А., Ялпачик В.Ф. Удосконалення конструкції мікроподрібнювача фаршу	15
7. Бриль Р.Ю., Ялпачик В.Ф. Удосконалення конструкції олійного пресу	17
8. Корнійчук С.І., Ялпачик В.Ф. Удосконалення конструкції зерноочисного агрегату	19
9. Берляков В.С., Ялпачик В.Ф. Обґрунтування процесу подрібнення зерна	21
10. Помінчук А.І., Самойчук К.О. Удосконалення конструкції фризера	23
11. Фількін О.В., Самойчук К.О. Удосконалення конструкції фаршезмішувача	25
12. Найден Є.І., Самойчук К.О. Удосконалення конструкції бурякорізки	27
13. Поліновська Ж.В., Самойчук К.О. Удосконалення технологічної лінії виробництва вафель	29
14. Шубаба Г.В., Самойчук К.О. Удосконалення технологічної лінії виробництва м'якого сиру	31
15. Панченко Є.О., Самойчук К.О. Удосконалення технологічної лінії виробництва хлібобулочних виробів	33
16. Гулгуліані Д.З., Олексієнко В.О. Обґрунтування раціональних параметрів процесу виробництва питного молока	35
17. Рослякова Ю.Г., Олексієнко В.О. Обґрунтування раціональних параметрів процесу виробництва сухого молока	37
18. Тохтаралієва А.Е., Олексієнко В.О. Обґрунтування раціональних параметрів процесу виробництва сметани	39
19. Шуляк О.С., Буденко С.Ф. Удосконалення технологічної схеми лінії по заморожуванню фруктів	41
20. Шуляк Н.О., Буденко С.Ф., Проектування конструкції робочого органу тістомісильної машини	43
21. Тьор І.Ю., Циб В.Г. Вдосконалення конструкції	45

- тістоокруглювальної машини
22. Козлов І.Д., Циб В.Г, ст.викладач. Вдосконалення конструкції олійного пресу 48
 23. Лисянська Н.О., Циб В.Г. Удосконалення конструкції сушильного агрегату лінії виробництва макаронних виробів 51
 24. Паленков Д.П., Янаков В.П. Вдосконалення конструкції машини для замісу тіста безперервної дії 53
 25. Ільєнко Ю.Ю., Янаков В.П. Модернізація просіювача з вертикальним шнеком 55
 26. Капітонцева О.С., Янаков В.П., Удосконалення конструкції апарату для приготування пивного сусла 57
 27. Булахов В.А., Янаков В.П., Удосконалення конструкції гранулятора 59
 28. Кологойда В.О., Паляничка Н.О. Вдосконалення конструкції макаронного пресу 61
 29. Бутенко О.В., Паляничка Н.О. Удосконалення конструкції подрібнювача лінії виробництва м'ясо-кісткового борошна 63
 30. Лига Д.О., Паляничка Н.О. Вдосконалення конструкції подрібнення кутера 65
 31. Мартиняк М.Б., Паляничка Н.О. Удосконалення конструкції гомогенізатора клапанного типу 67
 32. Приходько С.С., Паляничка Н.О. Вдосконалення вовчка для подрібнення м'яса 69
 33. Резанов О.С., Паляничка Н.О. Удосконалення конструкції масловиготовлювача 71
 34. Бабанін Д.С., Терещенко А.В. Удосконалення конструкції стерилізаційної установки 73
 35. Пожога І.В., Терещенко А.В. Удосконалення конструкції здрібнювача зерна 75
 36. Романенко Р.Ю., Терещенко А.В., Удосконалення конструкції ситової машини 77
 37. Воробйов О.В., Верхоланцева В.О. Удосконалення конструкції машини для форпресування насіння соняшнику 79
 38. Берляков М.С., Паляничка Н.О. Удосконалення конструкції машини для очистки зерна 81
 39. Панфьорова О.В., Верхоланцева В.О., Ялпачик Ф.Ю. Удосконалення конструкції тістомісильної машини 83
 40. Стрюкова Г.С., Самойчук К.О. Впровадження акустичного масловиготовлювача в лінію виробництва вершкового масла 85
 41. Султанова В.О., Самойчук К.О. Визначення продуктивності імпульсного гомогенізатора молока 87
 42. Кологойда В.О., Паляничка Н.О. Удосконалення конструкції макаронного пресу 90

43. Гетьман Є.Д., Петриченко С.В. Удосконалення гомогенізатора 92
44. Дімітров В.Є., Петриченко С.В. Модернізація фільтру рослинної олії 95
45. Левицький А.А., Петриченко С.В. Фізична сутність процесу вільного різання м'ясопродуктів 98
46. Кривцун О.В., Олексієнко В.О. Підвищення ефективності роботи подрібнювача ударної дії 101
47. Береговий О.С., Ялпачик Ф.Ю. Удосконалення технологічної лінії виробництва харчових тваринних жирів 103
48. Дмитрусь О.В., Ялпачик В.Ф. Удосконалення технологічної лінії виробництва хлібних паличок 105
49. Дулов П.В., Терещенко А.В. Удосконалення технологічної лінії виробництва безалкогольних напоїв 107
50. Єрохін Ю.О., Янаков В.П. Удосконалення технологічної лінії виробництва круп 109
51. Клочко А.В., Циб В.Г. Удосконалення технологічної лінії переробки картоплі 111
52. Сухопаров О.М., Ялпачик Ф.Ю. Удосконалення конструкції насіннярушки 113
53. Рістолайнен С.С., Ялпачик Ф.Ю. к.т.н. Удосконалення конструкції ковбасного шприця 115
54. Цуркаленко Є.А., Ялпачик В.Ф. Удосконалення конструкції ковбасного вовчка 117
55. Васильченко О.І., Янаков В.П. Удосконалення конструкції дробарки лінії виробництва комбікормів 119
56. Філіпенко Л.П., Олексієнко В.О. Підвищення ефективності очищення зернових матеріалів від органічних домішок 121
57. Василенко Г.І., Олексієнко В.О. Модернізація конструкції зневоднювача сирного згустку 123
58. Гладков Є.В., Олексієнко В.О. Аналіз асортименту макаронних виробів 125
59. Єфіркін В.Р., Олексієнко В.О. Вдосконалення конструкції маслоутворювача безперервної дії 127
60. Соболевська Н.В., Змеєва І.М. Удосконалення конструкції маниши для подрібнення зерна 129
61. Бакай О.С., Змеєва І. М. Вдосконалення конструкції кутера 131
62. Муравйов А.М., Петриченко С.В. Удосконалення конструкції кондитерського об'ємного-формувача 133
63. Усачов В.О., Змеєва І.М. Удосконалення конструкції фаршмішалки 135
64. Бачурський С.Л., Змеєва І.М. Аналіз обладнання для сепарації молока 137

Збірник наукових праць магістрантів та студентів

Свідотство про державну реєстрацію – Міністерство
юстиції
13503-2387 ПР від 03.12.2007 р.

Відповідальний за випуск – Самойчук К.О.

Підписано до друку 14.05.2015 р. друк Rizo. Друкарня
ТДАТУ.

6,9 умов. друк. арк. тираж 100 прим.

73312 ПП Верескун.
Запорізька обл., м. Мелітополь, вул. К. Маркса, 10
тел. (06192) 6-88-38

