

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

**Механіко-технологічний факультет**



**Кафедра "ОПХВ"  
імені професора Ф.Ю. Ялпачика**

**Лабораторна робота**

**ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ВАФЕЛЬНИХ  
ВИРОБІВ ДЛЯ ФАСУВАННЯ МОРОЗИВА**

Методичні вказівки до виконання  
лабораторної роботи з дисципліни «Технологічне обладнання підприємств з  
переробки продукції рослинництва»  
спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»  
Ступінь вищої освіти МАГІСТР

Мелітополь, 2020р.

**Обладнання для виробництва вафельних виробів для фасування морозива.** Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи з дисципліни «Технологічне обладнання підприємств з переробки продукції рослинництва» спеціальність 133 «Галузеве машинобудування». Ступінь вищої освіти МАГІСТР. Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2020 - 25 с.

Розробники: д.т.н., доцент Самойчук К.О.,  
к.т.н., доцент Паляничка Н.О.,  
к.т.н., доцент Верхованцева В.О.,  
ас. Пупинін А.А.

Рецензент: доктор технічних наук, професор кафедри МЕЗ Волошина А.А.

Розглянуто і затверджено на засіданні  
кафедри ОПХВ імені професора Ф.Ю. Ялпачика\_  
Протокол № \_\_ від 2020р.

Зав. каф., д.т.н., доцент

К.О. Самойчук

Рекомендовано методичною комісією факультету «МТФ»

Протокол № \_\_ від 2020р.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №6 ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ВАФЕЛЬНИХ ВИРОБІВ ДЛЯ ФАСУВАННЯ МОРОЗИВА

**Мета роботи:** отримання, розширення і поглиблення знань по призначенню, принципам дії, будові, роботі та регулюванню обладнання для виробництва вафельної продукції для морозива.

Час виконання роботи 4 години.

### 1 Порядок виконання роботи

- ознайомитись з історією виникнення і класифікацією вафельної продукції для розфасування морозива;
- уявити технологічні, органолептичні і хімічні вимоги до сировини і готового продукту;
- розглянути схему технологічного процесу виробництва вафельних виробів для морозива;
- проаналізувати будову і принцип дії окремих зразків технологічного обладнання для випікання вафельних виробів;
- скласти потрібну суміш для виробництва вафельних стаканчиків;
- провести налагодження, регулювання і підготовку до роботи діючих лабораторних установок для виготовлення вафельних стаканчиків;
- виконати експериментальні дослідження процесу випікання вафельних стаканчиків для морозива;
- зробити аналіз результатів експерименту, сформулювати висновки за результатами роботи; оформити звіт з роботи.

### 2 Завдання для самопідготовки

У процесі підготовки до заняття студент повинен:

**- вивчити і повторити:**

- 1) класифікацію вафельних виробів; 2) призначення, принцип дії і будову основних видів обладнання для випікання вафельних стаканчиків;
- **знати:** механізм випікання стаканчиків для морозива;
  - **вміти:** проводити налаштування лабораторної установки, користуватися приладами, проводити випікання стаканчиків, аналізувати результати.

### 3 Теоретична частина

#### 3.1 Загальні відомості про вафельні вироби, їх класифікація

Історія вафельного стаканчика починається у 1896 році; він був винайдений італійським емігрантом Італо Маркьоні, який, згодом в 1903 році запатентував свій винахід.

Історія ж вафельного ріжка почалася в 1904 році на Всесвітньому ярмарку у Сент-Луїсі. Сирійський емігрант Ернест Хамві торгував звичайними вафлями і запропонував своєму сусідові, торговцеві морозивом, у якого закінчилися спеціальні блюда, свою допомогу. Ернест став крутити ріжки з вафель, вони наповнювалися морозивом і продавалися публіці, яка була в захваті. Цей вчинок дозволив Хамві відкрити власну фабрику.

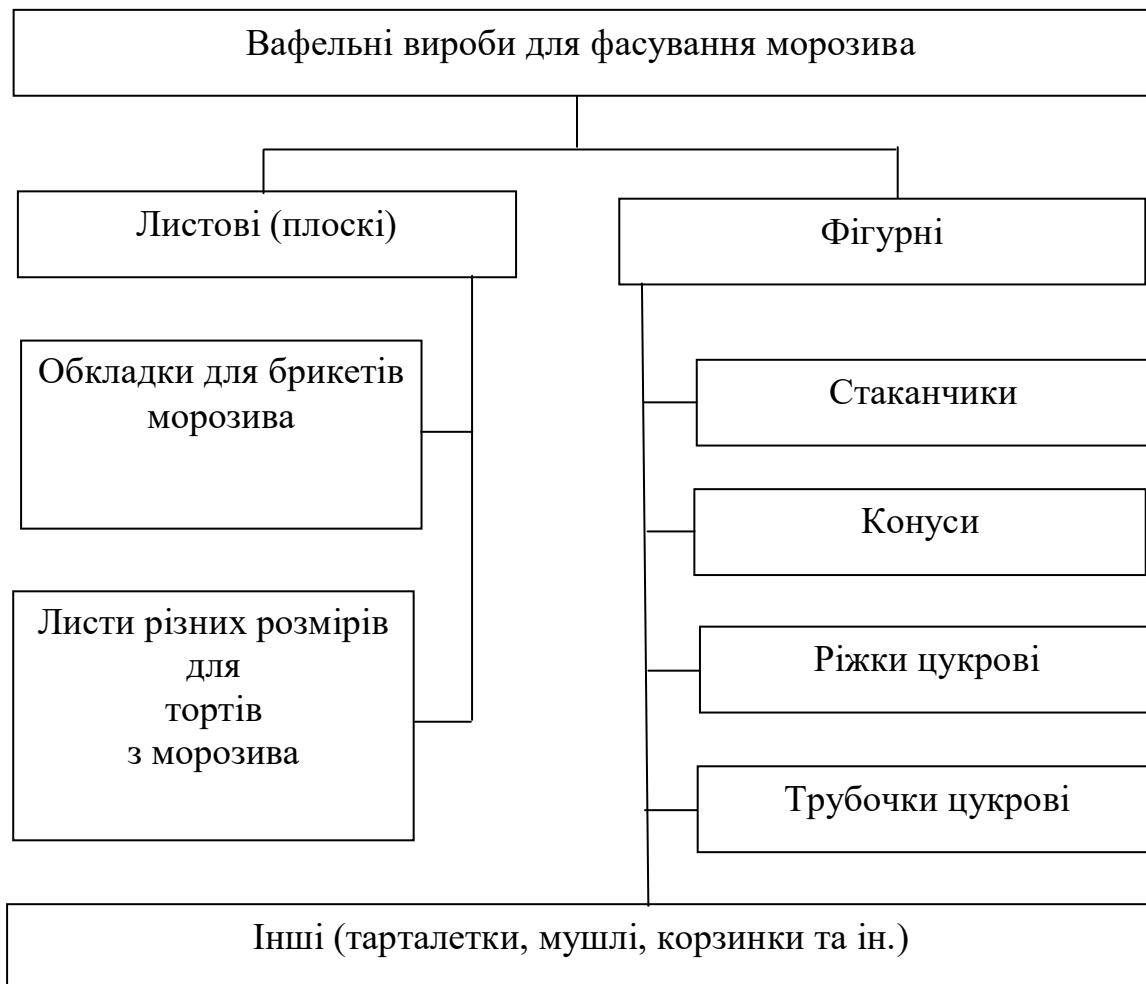
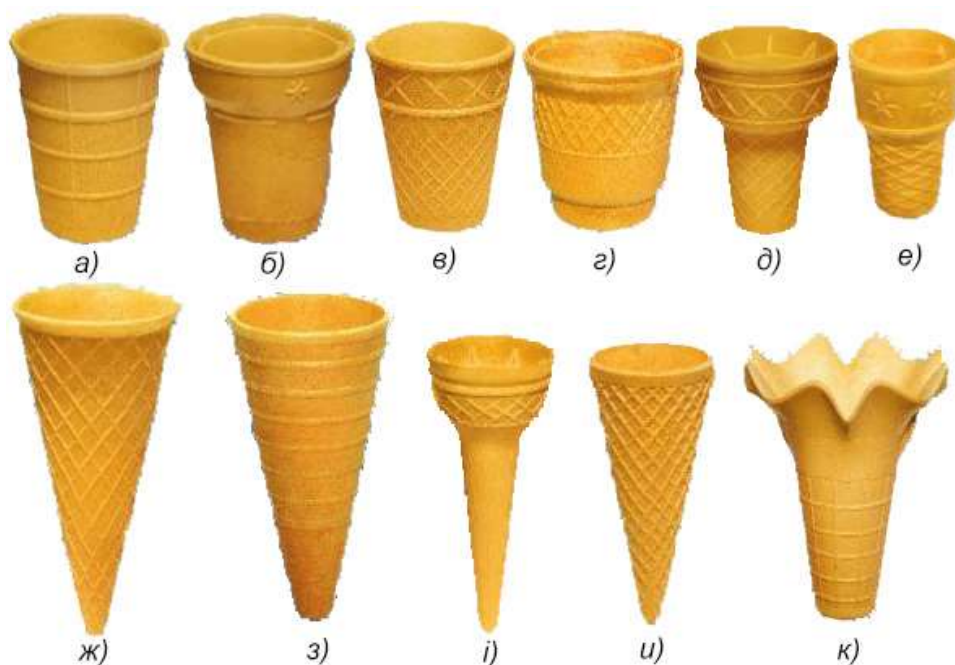


Рисунок 1 – Класифікація вафельних виробів для фасування морозива



Позначення розмірів виробу:  
висота/Ø верхній/Ø нижній

- а) „Стандарт“ 78/63/40;
- б) „Кубок Магнат“ 87/75/42;
- в) „100 гр.“ 78/63/39;
- г) „Кубок“ 78/74/48;
- д) „Ріжок“ 78/58/28;
- е) „Ріжок Екстра“ 68/48/22;
- ж) „Конус“ 130/63;
- з) „Ріжок Тип 14“ 120/63/14;
- і) „Факел“ 100/50;
- и) „Конус Віват“ 100/48;
- к) „Ліля“ 100/75/24;
- л) Коржі круглі і квадратні.



л)

Рисунок 2 – Види вафельної продукції для фасування морозива

## 3.2 Вимоги до вафельної продукції для морозива

### 3.2.1 Технічні вимоги

Для виготовлення вафель застосовуються: 1) борошно пшеничне вищого і першого сортів; 2) крохмаль харчової (картопляний, кукурудзяний); 3) цукор-пісок; 4) молоко коров'яче і продукти з коров'ячого молока; 5) масло рослинне харчове; 6) яйця курячі столові свіжі, яєчний жовток і білок, меланж і яєчний порошок з курячих яєць; 7) пекарський фосфатидний концентрат; 8) сіль поварена харчова не нижче вищого сорту; 9) натрій двовуглекислий (бікарбонат); 10) хімічні розпушувачі, харчові ароматичні масла і есенції, харчові органічні кислоти, харчові барвники, дозволені Міністерством охорони здоров'я.

Сировина, яка застосовується для виробітку вафель, повинна відповідати вимогам діючих стандартів або технічних умов.

### 3.2.2 Органолептичні і хімічні показники (таблиця 1 і 2)

Таблиця 1 - Органолептичні показники вафельних виробів

Показники	Характеристика
Смак і запах	Чисті, відповідні даному виду вафель, без стороннього присмаку і запаху
Зовнішній вигляд	З рифленою поверхнею, чітким малюнком, рівними краями, без вм'ятин і патьоків. Допускається у партії до 5% ламаної продукції
Колір	Рівномірний, від кремового до світлокоричневого, без плям пригару
Будова в зламі	Добре і рівномірно випечені, без слідів непромісу і сторонніх включень
Товщина, мм	Не більше 3 з урахуванням граней малюнка
Вага (для стаканчиків) об'ємом, см <sup>3</sup> , г:	
90...100	5...7
120...130	7...9

Таблиця 2 - Хімічні показники вафельних виробів

Показники	Норми
Вміст вологи, %	Згідно затвердженим рецептурам
Вміст загального цукру, %	Відповідно до розрахункового вмісту згідно рецептур з відхиленням $\pm 1,5\%$

### 3.2.3 Упакування, маркування, зберігання

Вафлі листові та часточки з них (крихти), вафельні стаканчики, вафельні і цукрові трубочки, вафлі фігурні, ріжки упаковують у коробки або фанерні ящики із прокладкою з обгорткового паперу або лакованого целофану. Прокладка повинна повністю закривати стінки, днище і кришку ящика або коробки.

Фанерні ящики, картонні коробки й пакувальний папір повинні бути чистими й не мати сторонніх запахів.

Допускається упакування вафель у відремонтовану та санітарно оброблену зворотну тару.

На ящики, коробки і пачки наклеюють маркувальний талон, на якому повинно бути зазначене: найменування підприємства виготовлювача і його підпорядкованість, найменування вафель, вага нетто й брутто (або кількість), номер бригади і дата виробітку, гарантійний строк зберігання.

Всередину коробок, пачок, ящиків з вафлями вкладається талон з номером укладальника.

Відхилення ваги нетто однієї упаковки вафель (коробки, пачки, ящика), призначеної для реалізації, допускається не більш  $\pm 1,0\%$ .

Упаковані вафлі повинні зберігатися у чистих, сухих, добре вентильованих приміщеннях складського типу при температурі не вище  $20^{\circ}\text{C}$  і відносній вологості повітря не вище  $75\%$ .

Строк зберігання для різних видів вафель установлюється наступний: вафлі листові - до 3 місяців; вафельні стаканчики - до 2 місяців; вафельні трубочки - до 10 днів; вафельні ріжки - до 10 днів; вафлі фігурні - до 2 місяців.

Не допускається зберігання вафель разом з хімікатами, реактивами й продуктами, що володіють специфічним запахом.

Ящики і коробки з вафлями повинні укладатися на рейки або піддони, а пачки з вафлями - на стелажі.

### 3.3 Рецептатура на вафельну продукцію

Таблиця 3 – Рецептатура листових вафель (г на 1 кг)

Сировина	Варіанти				
	1	2	3	4	5
Борошно пшеничне	1143,7	1217,3	1121,6	1143,5	1162,0
Крохмаль харчовий	–	–	22,7	–	–
Масло: вершкове	–	–	–	–	–
пряжене	–	2,5	32,8	–	–
рослинне	51,4	–	–	29	29,5
Цукор-пісок	51,4	0,4	35,5	–	–
Жовтки курячих яєць	–	9,0	–	–	–
Меланж з курячих яєць	-	-	-	41,3	42,0
Фосфатидний концентрат	–	–	–	5,4	5,5
Сода питна	3,5	0,4	-	2,2	2,3
Сіль поварена	-	0,4	7,4	4,6	4,7
Разом	1250	1230	1220	1226	1246
Вихід	1000	1000	1000	1000	1000

Таблиця 4 – Рецептатура вафельних стаканчиків (г на 1 кг)

Сировина	Варіанти				
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
Борошно пшеничне	1098,2	1121,6	991,6	1193,7	991,6
Крохмаль харчовий	55	22,7	99,2	–	99,2
Масло: вершкове	55	–	–	–	–
пряжене	–	32,8	–	–	–
рослинне	–	–	49,5	24,0	49,5
Цукор-пісок	–	35,5	26,7	–	26,7
Яйця свіжі курячі	38,6	–	–	–	–



## Продовження таблиці 4

1	2	3	4	5	6
Меланж з курячих яєць	–	–	29,7	42,7	10,7
Фосфатидний концентрат	–	–	–	–	19,0
Сода питна	3,2	–	3,1	5,9	3,1
Сіль поварена	–	7,4	6,2	3,7	6,2
Разом	1250	1220	1206	1270	1206
Вихід	1000	1000	1000	1000	1000

Таблиця 5 – Рецептūra вафельних трубочок, тарталеток, цукрових ріжків і трубочок, г/кг

Сировина	Вафельні трубочки	Цукрові ріжки і трубочки	Вафельні тарталетки
Борошно пшеничне 1 гат.	820	492	492
Масло:вершкове	–	5	–
рослинне	55	–	–
Цукор-пісок	295	492	381,2
Меланж із курячих яєць	–	123	123
Молоко цільне	–	492	–
Молоко згущене з цукром	–	–	251,8
Сода питна	0,165	–	–
Ванілін	0,035	–	–
Разом	1170,2	1604	1248
Вихід	1000	1000	1000

### 3.4 Технологія виробництва вафельної продукції для морозива

Технологічний процес виготовлення вафельних виробів складається з підготовки сировини, готування тесту, випічки вафельної продукції і різання листових вафель.

#### 3.4.1 Підготовка сировини

Підготовка сировини полягає у тому, що борошно, крохмаль перед замісом обов'язково просівають через сито; цукор, сіль та соду розчиняють у воді і фільтрують через марлю; масло рослинне фільтрують через сито; яйця курячі перевіряють на овоскопі.

Як основну сировину для вафельної продукції застосовують борошно пшеничне 30, 72 і 75%-ного помелу, харчовий крохмаль (пшеничний, картопляний, білий кукурудзяний, модифікований), цукор, натуральний мед, картопляну патоку, молоко цільне і знежирене, молочні консерви з цукром і без цукру, масло вершкове не нижче I сорту, масло пряжене не нижче вищого сорту, маргарин, рослинну олію харчову, яйця курячі свіжі, меланж з курячих яєць, жовток курячих яєць, білок курячих яєць (альбумін), яєчний порошок з курячих яєць, лецитин, шоколад, порошок какао, ядро горіха різного (крім букового), ваніль, ванілін, сіль харчову поварену, питну воду, а також хімічні розпушувачі, харчові органічні кислоти, харчові ароматичні масла та есенції.

### 3.4.2 Готування тіста

Для виготовлення тіста використовують тістозбивальні машини різних конструкцій.

У тістозбивальну машину наливають холодну воду, засипають борошно, додають цукровий сироп, яйця, розчини соди і солі, масло та інші види сировини відповідно до прийнятої рецептури. Борошно рекомендується застосовувати з вмістом слабкої клейковини від 25 до 32%.

Залежно від типу тістозбивальної машини і кількості сировини, що уводиться у машину, процес збивання тіста триває від 15 до 30 хв.

По закінченні збивання тісто пропускають через протиральну машину або звичайне сито. Для вафельного тіста рекомендується температура не вище 15°C, при більш високій температурі воно швидко закисає, а при випічці – прилипає до пресів і форм.

Краще замість вафельного тісту готувати на попередньо підготовленій водно-жировій емульсії із застосуванням пекарського фосфатидного концентрату в якості емульгатора, який підігривають до 50° С и збивають близько 5 хв. у збивальній машині. При замісті тіста на такій емульсії дрібно диспергований жир рівномірно розподіляється на поверхні білкових часток і крохмалю борошна, завдяки чому утворюється тонкий шар жиру між тістом, налитим на вафельну форму, і поверхнею плити. Емульсію можна готувати 1 раз на змінну продуктивність цеху.

При виробництві тіста для листових вафель використовують оброблені відходи вафель (крихти, лом, зачищення вафельних крайок, зняті з матриць, плівки тіста), які попередньо замочують у теплій воді (30...35°C) у співвідношенні 1:3 і залишають для набрякання на 20...25 хв., а потім протирають на протиральній машині або ситі. Оброблені відходи при випічці листових вафель і стаканчиків можуть становити до 50 % від ваги тіста.

При використанні вафельних відходів необхідно визначити кількість сухих речовин у відходах до замочки за формулою

$$X = \frac{a \cdot b}{c},$$

де  $X$  - кількість сухих речовин у відходах до замочки, %;  $a$  - кількість сухих речовин у протертих відходах, %;  $b$  - маса протертих відходів, г;  $c$  - вага відходів до замочки, г.

Замочування і аналіз відходів роблять для кожного виду вафельної продукції окремо. Відходи вафель можна підсушити та використовувати у вигляді борошна.

### 3.4.3 Випікання вафельної продукції

*Вафельні стаканчики* випікають на автоматах і напівавтоматах з газовим або електричним обігрівом.

Процес випічки вафельних стаканчиків на напівавтоматах складається з наступних операцій.

Протягом 45 хв. при закритому положенні напівавтомата нагрівають зовнішні форми (матриці) і після цього протягом 15 хв. внутрішні форми (пуансони).

Рухливу ванночку (лоток) заповнюють тістом, внутрішні і зовнішні форми змащують прямином маслом або рослинною олією. Піднімають гарячу верхню плиту (пуансони), під неї підводять ванночку з тістом, опускають верхню плиту, у результаті чого пуансони поринають у тісто. При цьому тісто рівномірно обволікає гарячу поверхню пуансонів.

Для випуску пари, що утвориться, верхню плиту піднімають і опускають 3...4 рази, після чого щільно закривають.

Після витримки 155...160 с процес випічки закінчують, верхню плиту піднімають і ножем знімають з поверхні форм надлишок запеченого тіста, витиснутого з форм. Потім за допомогою важеля розсовують зовнішні бічні форми (матриці), виймають готові стаканчики і складають у лотки, після чого половинки форми стискають і цикл випічки повторюють.

*Листові вафлі* випікають на тунельних автоматичних лініях з газовим обігрівом або на ручних пресах з електричним обігрівом.

Процес випічки в тунельних печах складається з подачі заздалегідь підготовленого тіста рідкої консистенції за допомогою насоса в машину, випічки листових вафель і зняття їх із плит.

Кількість тіста автоматично регулюється спеціальним триходовим краном. Зайва кількість тіста через переливний отвір крана надходить у бак з тістом.

Рекомендується перед початком роботи злегка змазувати плити прямином маслом або бджолиним воском. При використанні в рецептурі тіста пекарського фосфатидного концентрату цей процес відпадає або плити

змазують не більше одного-двох разів у зміну. Печі очищають від відходів тіста тільки після зупинки. Після роботи насос і лінію подачі тіста або бак для тіста необхідно добре промити теплою водою.

При випіканні листових вафель у ручних пресах електропідігрівання включають за 30...40 хв. до початку роботи. Верхню плиту нагрітого преса відкривають і обидві плити преса змащують рослинним або пряженим маслом, потім розливною ложкою (певної ємності) на нижню плиту виливають тісто і накривають верхньою плитою.

При роботі на кількох пресах їх матриці заливають тістом послідовно. У процесі випічки листової вафлі необхідно знімати ножом напливи тіста з країв.

Через 2...3 хв. випічка закінчується. Верхню плиту преса відкривають, краї вафлі обрізають і вафельний лист знімають з преса. Звільнений прес заливають тістом і цикл випічки повторюють знову.

Ріжуть листові вафлі за розмірами брикетів морозива на спеціальній машині. Нарізані вафлі укладають у лотки або ящики.

*Вафельні трубочки* випікають на електричних пресах або газових печах для листових вафель. Їх одержують накочуючи гарячі листові вафлі на качалку. Для цього кожний вафельний лист ріжуть на дві рівні частини (для пресів квадратної форми 240×240 мм, кожна половина буде мати розмір 240×120 мм), накладають дерев'яну качалку на гарячу поверхню вафельного листа, швидко накочують вафельний лист і одержують дві вафельні трубочки довжиною 120 мм кожна.

Після 10...15-хвилинного охолодження вафельний ріжок знімають з качалки і вкладають у гнізда металевої стійки. Використовуючи різну форму качалки, можна міняти форму вафельної трубочки.

*Цукрові ріжки* випікають на електричних пресах (електровафельницях), напівавтоматах карусельного типу з електрообігріванням у газових печах для листових вафель.

Готовий напівфабрикат у гарячому виді по закінченню 4...5 хв. випічки звертають у конусоподібну трубку за допомогою дерев'яної болванки. Після 3...5 хв. охолодження ріжки знімають з болванок.

*Вафельні тарталетки* одержують з гарячих вафель, які після зняття їх з електропресу негайно укладають у бляшані гофровані формочки так, щоб вони щільно прилягали до дна і стінок формочок; вафлі, будучи в гарячому виді еластичними, приймають форму тарталетки (гофрованої по колу) і швидко твердіють.

При випіканні *піскових тарталеток* вміст клейковини в борошні повинен становити 28...36%; температура тіста від 19 до 22° С.

Готове тісто розрізають на однакові шматочки, розгортають і укладають (як і вафельні тарталетки) у бляшані формочки; випічку роблять у формочках на залізних листах. Для виготовлення порцій вершкового морозива в тарталетках загальною масою 70 г кожна маса тарталетки повинна становити 20 г, для порції 100 г- маса тарталетки 28...29 г.

При виготовленні *піскових коржів* для тістечок з морозива тісто розгортають товщиною 3...4 мм і випікають на листах.

### 3.5 Обладнання для виготовлення вафельної продукції

На підприємствах з великою програмою випікання вафельних стаканчиків проводять на автоматах типу А2-ОВА (рисунок 3).

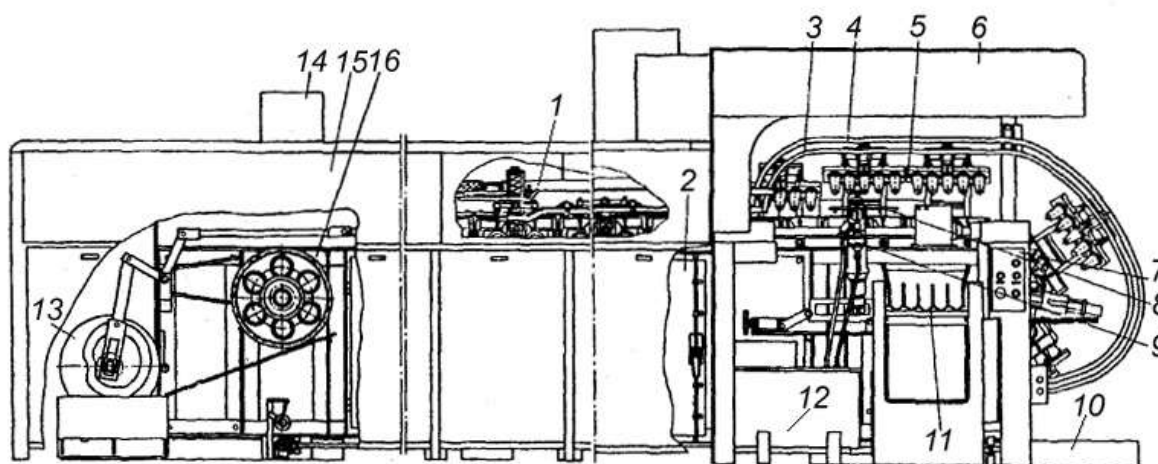


Рисунок 3 – Автомат А2-ОВА для випікання вафельних стаканчиків

1 - струшуючий пристрій; 2 - дверцята для огляду; 3, 4 - копій; 5 - плита з пуансонами; 6 - зонтик; 7 - електроцит; 8 - розподільчий колектор тіста; 9 - насос тіста; 10 - бачок для збирання відходів; 11 - лоток для спуску стаканчиків; 12 - бачок для тіста; 13 - привод; 14 - витяжна труба; 15 - обшивка; 16 - станина.

**Автомат А2-ОВА** тунельного типу складається зі станини 16, конвеєра, привода 13, бачка для тіста 12 с насосом 9, механізму відкривання і закривання рознімних форм-матриць, механізму управління плитами з пуансонами, газової нагрівальної системи, ножа для зрізання облою після випікання, повітряного обдуву, пристрою для скидання стаканчиків, лотка для стаканчиків 11, витяжних труб 14 і зонду 6, електрообладнання.

Станина 16 з теплоізоляційними щитами утворює тунель. Між теплоізоляційними щитами і зовнішньою декоративною обшивкою розташований повітряний простір, який є додатковою ізоляцією.

Конвеєр складається з окремих візків на котках, з'єднаних шарнірно спеціальними ланками ланцюга. Візки котяться по двох напрямних, закріплених на станині уздовж тунелю.

Візок являє собою дві литі чавунні плити, які з'єднані між собою сталевими планками. Одна плита 5 (верхня) несе пуансони з бронзи. До другої (нижньої) плити жорстко кріпиться одна половина рознімної форми-матриці. Друга половина цієї форми може переміщатися у поперечному напрямі по напрямним.

У зімкнутому стані обидві половинки являють собою єдину форму-матрицю. Змикання половинок форми здійснюється важільною системою. Фіксування половин форми відбувається за допомогою штифтів.

У гнізда кожної рознімної форми-матриці вставляються п'ять пуансонів,



укріплених на верхній плиті. При випічці візки запираються замком, що складається з запірної болта і зірочки.

Щоб у процесі випікання з тіста могла вільно виходити пара, на поверхні пуансонів передбачені чотири канавки. З метою інтенсифікації видалення парів з форм-матриць застосовується струшуючий пристрій 1, який передає на пуансони коливальні рухи.

Рисунок 4 – Візок з формою і пуансонами

При переналагодженні автомата на нову продукцію, наприклад, ріжків, на візок встановлюють відповідну форму-матрицю і пуансони.

Уздовж гілок конвеєра двома секціями розташовані газові пальники, які підпалюють від ручного запальника. Величину газового полум'я і ступінь нагріву форм регулюють за допомогою двох газових і двох повітряних кранів.

Подачу повітря для приготування газоповітряної суміші забезпечує відцентровий вентилятор з приводом від електродвигуна.

Пристрій для скидання стаканчиків (пальцева гребінка) закріплений на штоку, який приводить у дію тістонасос 9.



Рисунок 5 – Фото автомата А2-ОВА, налагодженого на випікання вафельних ріжків

#### ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА АВТОМАТА А2-ОВА

Продуктивність, шт/год.	4200...5100
Число форм конвеєра, шт.	30
Швидкість руху конвеєра, м/хв. - найменша	1,56
- найбільша	3,12
Годинна витрата природного газу, м <sup>3</sup> /год.	15
Тиск газу, Па	1470...4900
Загальна встановлена потужність, кВт	3,7
Зайнята площа, м <sup>2</sup>	10,24
Маса, кг	7050

На малих підприємствах використовують більш просте обладнання з невеликою продуктивністю.

**Напівавтомат для випічки вафельних стаканчиків типу ОВП** складається (рисунок 6) зі станини, верхньої рухливої плити з пуансонами, нижньої нерухомої плити (форми-матриці) з конусоподібними гніздами, бачка для тіста, піддона для відходів і системи електронагрівників.

За допомогою системи важелів плита з пуансонами може підніматися і опускатися. При опусканні пуансони входять у конусоподібні гнізда нижньої нерухомої плити з деяким зазором. Позаду напівавтомата встановлені напрямні, по яких на роликах може пересуватися бачок з тістом.

Після вмикання електронагрівачів, що знаходяться в пуансонах і формах, вони прогріваються до потрібної температури. Коли верхню плиту піднято, під пуансони подається бачок з тістом. За допомогою важелів верхню плиту опускають униз, занурюючи в тісто пуансони. Тісто налипає на них, бачок подається вбік, і верхня плита опускається вниз. Пуансони уводяться у форми і витримуються у них 3,5...4 хв., а потім піднімаються разом з верхньою плитою.

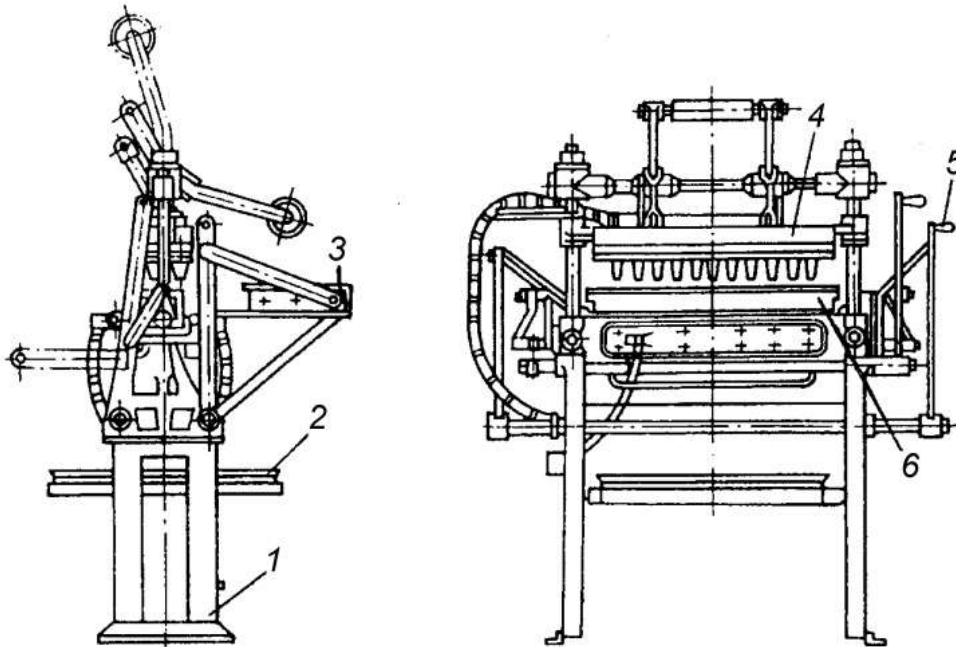


Рисунок 6 – Напівавтомат для випічки вафельних стаканчиків ОВП

1 - станина; 2 - піддон; 3 - бачок; 4 - пуансон; 5 - рукоятка; 6 – плита.

Надлишки тіста знімаються вручну ножем і складаються у піддон. За один цикл роботи напівавтомат дозволяє випікати 22 стаканчика.

#### ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА НАПІВАВТОМАТА ОВП

Середня продуктивність, шт/год.	250...270
Число форм, шт.	22
Внутрішній об'єм (ємність) стаканчика, см <sup>3</sup>	118,3
Об'єм бачка для тіста, л	19,5
Споживана потужність, кВт	5,94
Габарити машини, мм	1880×1127×1220
Маса, кг	380
Тривалість розігріву напівавтомата, год.	1,0

На базі напівавтомата ОВП розроблений автомат ОВП-1М. Принцип його роботи суттєво не відрізняється від принципу дії напівавтомата.



Відмінності, в основному, торкнулися керування і привода робочих органів. Керування автоматом здійснюється командоапаратом, настроєним на певний цикл роботи, який вмикає і вимикає у необхідний момент часу пускову електричну апаратуру.

Основні робочі органи автомата – зовнішні форми і пуансони, що утворюють внутрішню порожнину стаканчиків. Зовнішні складаються з двох середніх і двох бокових рухомих напівформ. Бачок з тістом, бокові рухомі напівформи і внутрішні форми оснащені приводом з електродвигуном, черв'ячним редуктором і зубчастою передачею.

Продуктивність автомата 220 стаканчиків за годину, загальна споживана потужність 5,3 кВт.

На даний час вітчизняна і закордонна промисловість випускає широку гаму обладнання для виготовлення вафельних стаканчиків, яке може задовольнити попит малих підприємств будь-якої потужності.

Практично усі ці пристрої (рисунок 7) працюють за принципом напівавтомата для випічки вафельних стаканчиків ОВП і відрізняються лише компонованням і конструктивними особливостями.

Виготовлення вафельних листів в умовах масового виробництва використовують тунельні печі аналогічні автомату А2-ОВА (рисунок 8).



Рисунок 7 – Фото обладнання для випікання вафельних виробів



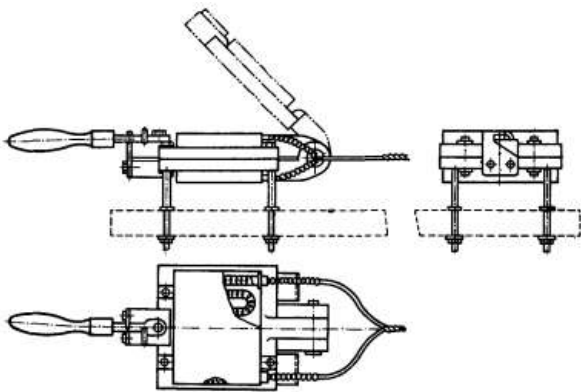
Рисунок 8 – Тунельна піч для виробництва вафельних листів Siemens



На рисунку 9, показаний загальний вигляд візка конвеєра з прес-формою для плоских вафель, що входить до комплектації тунельної печі для виробництва вафельних листів фірми Siemens

Рисунок 9 – Візок з формою для листових вафель

На малих підприємствах застосовують для випічки листів менш продуктивні і більш прості пристосування, наприклад **електропрес ЕП-1** для випічки листових вафель. Електропрес (рисунок 10) складається з двох рифлених чавунних плит, з'єднаних шарніром.



З зовнішньої сторони плит укріплені керамічні пластини з канавками, у яких прокладені нагрівальні спіралі. Керамічні пластини закриті захисними кожухами. Нерухома нижня плита кріпиться до стола чотирма ніжками.

Щільне прилягання плит при закритті преса забезпечується запірним пристроєм, що складається з гачка і важеля з рукояткою.

Рисунок 10 – Електропрес ЕП-1 для випікання листових вафель

Спіралі, що нагрілися, передають своє тепло плитам. На нижню плиту наливають певну порцію тіста, верхня плита опускається і прес закривається запірним пристроєм.

Тісто пропікається з обох боків за 3...5 хв., при цьому вафлі надається рифлення „вафельний“ малюнок. Готовий вафельний лист знімається із преса ножем, і цикл випічки повторюється.

#### ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕЛЕКТРОПРЕСА ЕП-1

Розмір готового вафельного листа, мм	224×224
Споживана потужність (кВт) при напрузі 220 В	0,6
Маса, г	- вафлі до 30
	- порції тіста до 75
Температура робочої поверхні плит, °С	140...160

У сучасному виробництві застосовують великий перелік обладнання для випікання вафель, за принцип дії якого прийнятий принцип дії електропреса ЕП-1.

Як представників цього обладнання можна відмітити **кондитерські електричні печі марок ПК-2, ПК-4-2, ПК-4** та ін. Ці печі є альтернативою об'ємним і дорогим автоматизованим лініям. Для кондитерських цехів такі печі – оптимальний і економічно доцільний варіант кондитерського устаткування.

На подібних печах, крім вафельних листів, виготовляють печиво піскове з наповнювачами (форми для випічки печива: горіх, вікторія, шишка, серденько, грибочок, черепашка); тарталетки (піала, італійська, ромашка); здобне печиво (піраміда, конус, міні); об'ємні фігурки з бісквітного тіста (білочка, зайчик, ведмідь); віденські вафлі.

На рисунку 11 показаний загальний вигляд печей ПК-2 і ПК-4-2.

Технічні характеристики забезпечують високу продуктивність кондитерської печі (50...60 кг/год.), готовність до роботи 20...40 хвилин, рівномірне накаливання і температуру нагрівання чавунних плит 180...220°С, автономне нагрівання і задану температуру для верхньої і нижньої плити, стабільний температурний режим і герметичність гнізд печі. Існують деякі конструктивні особливості між печами ПК-2 і ПК-4-2. Піч ПК-4 відрізняється від ПК-4-2 наявністю чотирьох пар плит.



Рисунок 11 – Кондитерські печі ПК-2 і ПК-4-2

Печі мають функціональний пульт керування, який забезпечує автоматизацію усього технологічного процесу і мінімізує витрати на обслуговування устаткування.

У конструкції печей ПК-4-2 і ПК-4 вбудований дозатор для ручного заливання тіста. Ємність для тіста і ручний дозатор дозволяють із достатньою точністю розливати тісто відразу на всі форми, що прискорює і спрощує робочий процес. Конструкцією печей передбачено робити якісну випічку, відповідну до суворих вимог до вафельної продукції: шар з тонкою і однорідною структурою; низька вологість плюс міцність; виражена рифлена поверхня; мікроскопічна пористість; характерні хрусткі властивості.

#### **4 Оснащення робочого місця лабораторної роботи**

В якості лабораторної експериментальної установки використовуються:

- для першої бригади настільна установка ОВП-А для виготовлення вафельних ємностей для морозива (рисунок 12).

- для другої бригади малогабаритна електрична вафельниця FROSTY XG-0,1 (рисунок 13).

##### **Установка ОВП-А**

Установка ОВП-А складається з корпусу 1 і траверси 2, з'єднаних шарніром 3. На траверсі встановлений блок пуансонів 4, а на корпусі форм-матриця 5. Для рознімання форми на дві напівформи передбачений важіль 6 з тягою 7.

Управління здійснюється блоком керування 8 (вмикач, таймер, показники термометрів пуансона і матриці). Підйом траверси здійснюється вручну рукояткою 9.

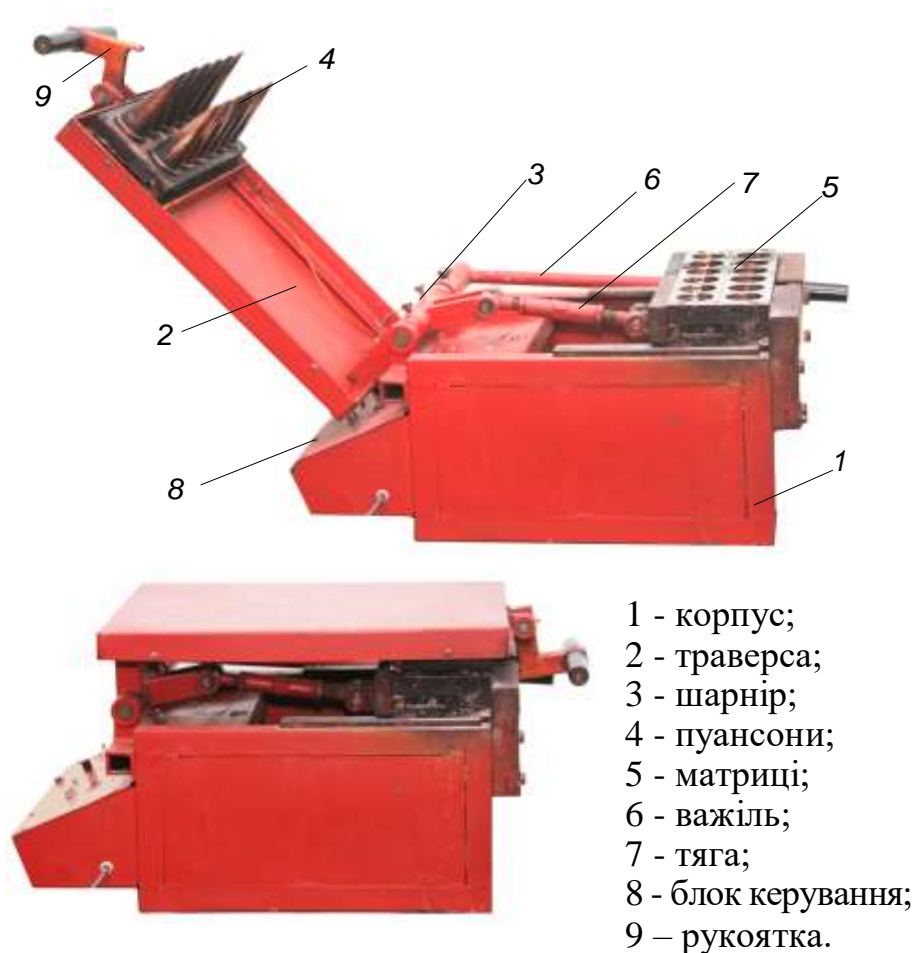


Рисунок 12 – Фото лабораторної установки для випікання вафельних ємностей для морозива

#### ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА УСТАНОВКИ ОВП-А

Продуктивність, шт./год.	120...130
Число одночасно вироблених вафельних ріжків, шт.	12
Час випікання однієї порції, хв.	3,5...4,0
Встановлена потужність, кВт	3,2
Маса, кг	58

#### Малогабаритна електрична вафельниця FROSTY XG-0,1

Вафельниця FROSTY XG-0,1 застосовується для приготування класичних вафель у формі конусних стаканчиків для подачі м'якого морозива. В основному її часто використовують в готелях, кафе, на виїзді у



паркових зонах. Корпус однопостової електровафельниці виконаний з нержавіючої сталі, а робоча поверхня для приготування вафель з чавуну і антипригарним покриттям.

Форма вафель кругла і тонка діаметром на 210мм. Малюнок 7×7 мм. Час випікання швидкого кондитерського виробу від 2-4 хвилин. Потужність 1,20 кВт, таймер - 5 хвилин.

### ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕЛЕКТРИЧНОЇ ВАФЕЛЬНИЦІ FROSTY XG-0,1

Тип вафель, що випікаються	тонкі вафлі
Розмір вафлі, мм	210
Потужність, кВт	1,20
Напруга живлення, В	220
Габаритні розміри, мм	250×430×250



1 – корпус; 2 – рухома поверхня для випікання; 3 – шарнір; 4 – нерухома поверхня для випікання; 5 – таймер; 6 – регулятор температури; 7 – контрольна лампа; 8 – кнопка живлення; 9 - рукоятка

Рисунок 13 - Малогабаритна електрична вафельниця FROSTY XG-0,1

## **5 Порядок виконання лабораторної роботи для першої бригади**

5.1 Розглянути будову і принцип дії настільної установки ОВП-А для виготовлення вафельних ємностей для морозива.

5.2 Увімкнути нагрівачі пуансона і матриці, прогріти робочі органи до потрібної температури.

5.3 Підготувати тісто для виготовлення вафельних виробів, користуючись існуючою рецептурою і зважити певну його порцію.

5.4 Встановити час випічки на таймері, відкинути вгору траверсу, дозувати тісто в отвори матриці, опустити траверсу і провести процес випікання вафель.

5.5 Підняти траверсу, роз'єднати напівформи матриці і вийняти готові вироби.

5.6 Провести органолептичне дослідження готових вафельних стаканчиків \*.

\* при дослідженні впливу тривалості випікання на якість готового продукту повторити п. 5.4...5.6 декілька разів, варіюючи тривалість випікання.

\*\* заміряти декілька разів час повного циклу виготовлення вафельних стаканчиків, знайти середнє значення часу повного циклу і визначити фактичну продуктивність обладнання.

5.7 По закінченню роботи вимкнути установку, дати остигнути нагрітим її частинам і провести її часткове розбирання, чистку та миття.

5.8 Зважити вироблені вафельні вироби та визначити фактичний вихід продукту.

5.9 Проаналізувати отримані результати та зробити висновки по виконаній роботі.

## **5' Порядок виконання лабораторної роботи для другої бригади**

5.1 Розглянути будову і принцип дії малогабаритної електричної вафельниці FROSTY XG-0,1 для випічки вафельних виробів.

5.2 Увімкнути кнопку живлення.

5.3 Підготувати тісто для виготовлення вафельних виробів, користуючись існуючою рецептурою і зважити певну його порцію.

5.4 Встановити температуру випікання, прогріти робочі органи до потрібної температури.

5.5 Нанести тісто на нерухому поверхню для випікання половником.

5.6 Опустити рухому поверхню для випікання, встановити час випічки на таймері 2...4 хв\*.

5.7 Підняти рухоми поверхню для випікання і вийняти вафельний напівфабрикат.

5.8 За допомогою дерев'яного конусу придати напівфабрикату форму ріжка. Провести органолептичне дослідження готових вафельних стаканчиків

5.9 Заміряти декілька разів час повного циклу виготовлення вафельних стаканчиків, знайти середнє значення часу повного циклу і визначити фактичну продуктивність обладнання.

5.10 По закінченню роботи вимкнути установку, дати остигнути нагрітим її частинам і провести санітарну обробку.

5.11 Зважити вироблені вафельні вироби та визначити фактичний вихід продукту.

5.12 Проаналізувати отримані результати та зробити висновки по виконаній роботі.

\* при дослідженні впливу тривалості випікання на якість готового продукту повторити п. 5.5...5.7 декілька разів, варіюючи тривалість випікання.

## **6 Вимоги безпеки**

Під час проведення роботи додержуватись правил загальної інструкції з охорони праці, наведених у розділі „Загальні вимоги безпеки“. Під час випікання вафельних стаканчиків остерігатись викидів пари з зони нагріву тіста.

## **7 Контрольні питання**

- 1 Класифікація вафельних виробів для фасування морозива.
- 2 Основні вимоги до вафельних виробів для морозива.
- 3 Технологічний процес виготовлення вафельних виробів.
- 4 Автомат А2-ОВА, будова, принцип дії, характеристика.
- 5 Малогабаритна електрична вафельниця FROSTY XG-0,1, принцип дії, характеристика.
- 6 Принцип дії, будова, характеристика напівавтомата ОВП.
- 7 Кондитерські печі П ПК-2 і ПК-4, будова, принцип дії.
- 8 Опис лабораторної установки, порядок проведення дослідів.

## **8 Тестові завдання**

**1) Яка частка ламаної продукції допускається при виробництві вафельних виробів для морозива?**

1. 1...2 %;
2. до 5 %;
3. 7,5...10 %.



