

**CONTENT**  
**THE 1ND PART**

Abstract .....	11
<b>SECTION 1</b>	
<b>SCIENTIFIC APPROACHES TO THE TECHNOLOGY OF BAGEL WHEAT FLOUR PRODUCTS .....</b>	
<b>16</b>	
1.1. Methodological approach to the development of rational technologies for the bagel production formed by rolls .....	16
1.2. Characteristics of the process and substantiation of technological techniques aimed at the formation of given properties .....	22
1.2.1. Characteristics of bagel dough .....	27
1.2.2. Estimation of dynamics of a course of transient processes at dough injection .....	32
1.2.3. Properties of optimal parameters of the influence of working bodies on starch processing .....	34
1.3. The structure of rolling machines and the motion of a viscous fluid .....	35
1.3.1. Study of dough movement between rotating rolls .....	38
1.3.2. The role of mechanical energy in shaping the quality of the finished product .....	44
1.4. Modes and parameters of the injection unit .....	47
1.4.1. The main technological parameters of the site .....	47
1.4.2. Determination of geometric parameters of the injection unit .....	49
1.4.3. Basic principles and algorithm for creating this class of machines ...	50
References .....	55
<b>SECTION 2</b>	
<b>MODELING OF GAS LIQUID HYDRODYNAMICS SYSTEMS IN THE CONDITIONS OF EXTERNAL PRESSURE .....</b>	
<b>58</b>	
2.1. Dynamics of gas and liquid systems in the conditions of created pressures by rotating rolls .....	58

2.1.1. The compression phase of the medium .....	62
2.1.2. Phase of expansion of the gas-liquid medium .....	66
2.2. Dynamics of pressures in the environment taking into account dissipative phenomena .....	69
2.3. Dynamics of gas-liquid media for linear laws of pressure change .....	77
2.4. Dynamics of the gas-liquid system by sinusoidal the law of pressure change .....	83
2.5. Planning and setting up computational experiments .....	86
Conclusions .....	108
References .....	109
 SECTION 3	
SUBSTANTIATION OF THE METHOD OF DESIGN AND CONSTRUCTION OF INJECTION UNIT OF THE FORMING MACHINE .....	
3.1. Basic requirements for efficient operation of roll working bodies during design .....	111
3.1.1. Influence of technological environment on operation of roll working bodies .....	117
3.1.2. Analysis of systemic influences on the operation of roll working bodies .....	118
3.2.2. Corrosion and mechanical wear of rolls determination .....	122
3.3. Directions for ensuring the durability and reliability of the machine during design .....	126
3.3.1. Ensuring reliability in the development, manufacture and operation of machines .....	135
3.4. Method of calculating the optimal parameters of roll unrolling .....	139
3.4.1. Determination of the flow rate of the dough during injection .....	148
3.5. Methods for determining the optimal parameters of roll injection .....	152
3.6. Analytical model of dough movement under the action of the angle of capture of the rolls .....	161

3.6.1. Determining the characteristics of the dough during deformation .....	166
3.7. Influence of design parameters of rolls on reliability of unit of injection of dough at designing .....	171
3.8. Substantiation of working parameters of roll working bodies for viscoplastic medium .....	178
Conclusions .....	183
References .....	184

## THE 2ND PART

Abstract .....	187
SECTION 4	
ADHESION EFFECT ON ENVIRONMENT PROCESS INJECTION .....	196
Abstract .....	196
Introduction .....	197
Scientific hypothesis .....	204
Material and methodology .....	205
Results and discussion .....	207
Conclusion .....	218
References .....	218
THE INFLUENCE OF RHEOLOGY AND DESIGN OF MODELLING ROLLS ON THE FLOW AND SPECIFIC GRAVITY DURING DOUGH ROLLING AND INJECTION .....	220
Abstract .....	220
Introduction .....	220
Results and Discussion .....	227
Determination of specific power when rolling a viscous medium with cylindrical rolls .....	230
Determination of the flow of the dough in the slot between the rotating rolls .....	236

Conclusions .....	240
References .....	240
THE SUBSTANTIATION OF THE OPTIMAL PARAMETERS FOR	
DOUGH PINNING-OUT ROLLERS .....	
Abstract .....	243
Introduction .....	243
Analysis of the available investigations .....	245
Statement of the problem .....	249
Results and discussion .....	251
Theoretical calculation results for the case of the gap effect .....	252
Theoretical calculation results for the case of roller radius parameters action .....	256
Complex effect of gap $h$ and radius-vector $r$ .....	258
Conclusions .....	260
References .....	260
SECTION 5	
FEATURES OF HEAT TRANSFER IN THE ENVIRONMENT WHEN IT IS	
SPRAYED WITH ROTARY ROLLERS .....	
Abstract .....	263
Introduction .....	264
Material and methodology .....	269
Instruments and equipment .....	270
Construction of the temperature scale .....	273
Metrological analysis of measurable means .....	273
Determination of the metrological index .....	274
Statistical analysis .....	275
The mathematical model of the process .....	278
Results and discussion .....	279
Calculation of thermal absorption flow .....	282

Calculation of the temperature of the roll .....	284
Determination of the temperature of roll and dough devices .....	286
Conclusions .....	291
References .....	292
<b>INFLUENCE OF REDUCTION ON ADHESIVE PROPERTIES .....</b>	<b>294</b>
Abstract .....	294
Introduction .....	295
Analysis of latestresearches .....	296
Scientific hypothesis .....	299
Material and methodology .....	300
Methods of study of roughness of a surface .....	302
Statistic analysis .....	304
Results and discussion .....	309
Method of determining the wide surface of the roll .....	310
Method of determining adhesion strength .....	315
Conclusion .....	325
References .....	326
<b>GLOBAL RHEOLOGICAL APPROACH TO THE QUALITY OF MEDIUM INJECTED BY THE ROLLERS .....</b>	<b>329</b>
Abstract .....	329
Introduction .....	329
Analysis of recent researches and publications .....	330
Analysis of model approximations of medium types .....	331
Formulation of the problem .....	333
Problem statement .....	335
Geometrical parameters of the rollers medium supply unit determination .....	342
References .....	347

ADHESIVE CHARACTERISTICS OF MARZIPAN PASTES WITH DAIRY

WHEY DRY DEMINERALIZED ..... 349

Abstract ..... 349

Introduction ..... 350

Analysis of recentre search ..... 352

Material and methodology ..... 356

Research methods ..... 358

Scientific hypothesis ..... 359

Statistic analysis ..... 359

Results and discussion ..... 364

Conclusion ..... 378

References ..... 379

## THE 1ND PART



### АНОТАЦІЯ

Сьогодні, як ніколи, харчова промисловість застосовує різноманітні методи обробки продуктів, які значно відрізняються характером і ступенем впливу робочих органів на технологічний процес. Сучасні машини для обробки харчових продуктів різняться за своєю конструкцією, функціональністю та ефективністю, що впливає на якість та властивості кінцевого продукту.

Розглядаючи найбільш типову машину, що сьогодні виробляється заводами України, було проведено ґрунтовне дослідження впливу її конструктивних параметрів на технологічний процес формування бубликів. Зокрема, ми зосередилися на машині Б4-58, яка широко використовується у виробництві кондитерських виробів.

Для досягнення повної картини, проведено двоетапний аналіз формувальної машини Б4-58. На першому етапі досліджень було проведено аналіз конструктивних особливостей машини, таких як матеріали, з яких виготовлені її компоненти, їх розміри та конфігурація. Також досліджено механізми, що забезпечують точність і рівномірність формування тіста.

Це відображено у монографії «JUSTIFICATION OF THE PROCESS OF FORMANION OF WHEAT FLOUR PRODUCTS», де подано теоретичні та узагальнені дослідження суті самого процесу формування бубликів. Визначено ключову роль основного вузла машини – формувального пристрою. У монографії детально описані всі недоліки існуючих конструкцій формувальних пристроїв та запропоновані шляхи їх модернізації.

Зокрема, звернута увага на конструкцію робочого органу – валка у формувальному пристрої, і на основі проведених досліджень розроблено нові, вдосконалені моделі валків, що відповідають сучасним технічним вимогам. Це дозволило нам отримати ряд патентів, які стосуються будови та функціонування валків у формувальному пристрої.

Враховуючи результати численних досліджень роботи нових конструкцій валків, підготовлено та опубліковано статті у міжнародних журналах, що входять до бази даних Scopus. Основні публікації авторів з'явилися в наукових виданнях Словаччини, Польщі та Індії. Ці публікації отримали визнання у міжнародній науковій спільноті та стали підставою для подальших досліджень. На основі цих публікацій вирішено доповнити перше видання монографії у Польщі нашими дослідженнями, зосередившись на більш глибокому аналізі взаємодії валків із середовищем. Це дозволить краще зрозуміти вплив конструктивних параметрів валків на процес формування тіста та якість кінцевого продукту, а також розробити нові методики для подальшого вдосконалення технологій виробництва кондитерських виробів.

На другому етапі зосереджено увагу на вивченні безпосереднього впливу цих конструктивних параметрів на кінцевий продукт – бублики. Було проаналізовано, як різні налаштування машини впливають на текстуру, форму, розміри та інші фізичні властивості бубликів. Окрім того, оцінено продуктивність машини в умовах різних режимів роботи та вплив цих режимів на якість продукції.

Взаємодія валків із середовищем розглянута як чисто механічний процес формування суцільного середовища (тіста кондитерського) із встановленими

фізичними властивостями. Деформаційні дії валків на тісто впливають на утворення інших фізичних властивостей, які сприяють отриманню маси тіста максимально однорідного суцільного середовища для якісного формування виробу. Тому аналіз конструктивних і технологічних параметрів при їх взаємодії дозволив дати узагальнену оцінку створених умов під час формування бубликів на запропонованих та розроблених валках. Детальні дослідження різних конструктивних особливостей валків: форма, матеріал та конфігурація, поверхня – дозволили розширити уявлення про вплив на процес деформації тіста та його кінцеві фізичні властивості.

Результати аналізу показали, що оптимізація цих параметрів може значно покращити однорідність та якість тіста, що в свою чергу впливає на якість кінцевого продукту – бубликів. Також визначено, що правильний вибір параметрів валків забезпечує більш ефективний процес формування тіста, зменшуючи ризик виникнення дефектів та підвищуючи продуктивність.

Суть цього аналізу викладено у доповненні до монографії, тобто у другій частині. У ній детально описані результати нашого дослідження, а також запропоновані рекомендації щодо подальшої оптимізації конструктивних параметрів валків. Це доповнення надає більш глибоке розуміння процесу та допомагає вдосконалити технології виробництва кондитерських виробів, забезпечуючи високу якість та ефективність виробництва.

## ABSTRACT

Today, more than ever, the food industry uses various methods of processing products, which differ significantly in the nature and degree of influence of working bodies on the technological process. Modern food processing machines vary in their design, functionality and efficiency, which affects the quality and properties of the final product.