

# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0518U002699

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 16-12-2018

**Статус:** Захищена

**Реквізити наказу МОН / наказу закладу:**



## II. Відомості про здобувача

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Безбах Ігор Віталійович

2. Bezbah Igor Vitaliyovych

**Кваліфікація:** к. т. н., 05.18.12

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Вид дисертації:** доктор наук

**Аспірантура/Докторантура:** так

**Шифр наукової спеціальності:** 05.18.12

**Назва наукової спеціальності:** Процеси та обладнання харчових, мікробіологічних та фармацевтичних виробництв

**Галузь / галузі знань:** Не застосовується

**Освітньо-наукова програма зі спеціальності:** Не застосовується

**Дата захисту:** 12-12-2018

**Спеціальність за освітою:** Обладнання харчових виробництв

**Місце роботи здобувача:** Одеська національна академія харчових технологій

**Код за ЄДРПОУ:** 02071062

**Місцезнаходження:** вул. Канатна, 112, м. Одеса, Одеська обл., 65039, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

### **III. Відомості про організацію, де відбувся захист**

**Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради):** Д 41.088.01

**Повне найменування юридичної особи:** Одеська національна академія харчових технологій

**Код за ЄДРПОУ:** 02071062

**Місцезнаходження:** вул. Канатна, 112, м. Одеса, Одеська обл., 65039, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

### **IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію**

**Повне найменування юридичної особи:** Одеська національна академія харчових технологій

**Код за ЄДРПОУ:** 02071062

**Місцезнаходження:** вул. Канатна, 112, м. Одеса, Одеська обл., 65039, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

### **V. Відомості про дисертацію**

**Мова дисертації:**

**Коди тематичних рубрик:** 34.27, 34.45, 65.13

**Тема дисертації:**

1. Науково-технічні основи створення рекуперативних сушарок та термомеханічних агрегатів для обробки в'язких і дисперсних харчових продуктів.

2. The scientific and technical bases of creating recuperative dryers and thermomechanical aggregates for processing of viscous and dispersed food products.

**Реферат:**

1. Дисертація присвячена розробці науково-технічних основ для розробки нового класу обладнання: рекуперативних сушарок і термомеханічних агрегатів для обробки в'язких і дисперсних харчових продуктів. В результаті аналізу сучасних принципів енергопідводу обґрунтовано, що застосування теплових труб, термосифонів, ротаційних термосифонів дозволить отримати наступні переваги: скорочення ланцюга трансформації енергії; сполучення в апараті декількох технологічних процесів; інтенсифікація тепло-масообміну; адресна доставка енергії до продукту; збільшення надійності конструкції апарата; рекуперация теплоти. Проаналізовано стан техніки для випарювання, термообробки харчових неньютонівських рідин, виявлені переваги й недоліки традиційних випарних апаратів. Розроблено класифікацію термомеханічних агрегатів. Розглянуто шляхи інтенсифікації процесів теплопереносу у випарних апаратах. Проаналізовано стан техніки для сушіння зерна, енерговитрати і якість зерна при сушінні. Розглянуто принципи підвищення

енергетичної ефективності технологій сушіння, переваги й недоліки існуючих конвективних сушарок. Приведено схеми рекуперативних зерносушарок. Розроблено класифікацію апаратів для сушіння й теплової обробки дисперсних харчових продуктів. Сформульована загальна наукова проблема, робочі гіпотези, мета, завдання і етапи аналітичних і експериментальних досліджень. Специфічність поставлених задач потребує доповнення існуючого аналітичного опису процесів: внутрішньої і зовнішньої задачі теплопереносу в системі конденсатор ротаційного термосифону-продукт при випарюванні харчових неньютонівських рідин; в системі конденсатор рекуперативної сушарки-дисперсний продукт; для внутрішньої і зовнішньої задачі теплопереносу в системі конденсатор ротаційного термосифону – дисперсний продукт. Об'єктами досліджень є як весь технологічний ланцюжок виробництва й енергоємне встаткування, так і продукти які обробляються. Розглянуто характеристики неньютонівських харчових рідин, дисперсних продуктів як об'єктів дослідження, наведено їх класифікацію. Для досягнення поставленої мети обґрунтовано методики, створено експериментальні стенди для комплексних досліджень, проведено експериментальні дослідження та визначено вплив режимних параметрів на кінетику процесу: сушіння дисперсних продуктів в рекуперативній сушарці; випарювання неньютонівських рідин в термомеханічних агрегатах на базі ротаційних термосифонів; сушіння дисперсних продуктів в термомеханічних агрегатах на базі ротаційних термосифонів. Для термообробки, концентрування неньютонівських харчових рідин розроблено установку, в якій енергія згоряння палива передається до продукту за допомогою ротаційного термосифону. Для сипких продуктів розроблено рекуперативну сушарку, в якій енергія згоряння палива передається до продукту за допомогою двофазного випарниково-конденсаційного контуру. Це дозволяє максимально повно використовувати енергію палива при забезпеченні екологічної безпеки продукту. Для сипких продуктів розроблено сушарку, в якій енергія згоряння палива передається до продукту за допомогою ротаційного термосифону. Досліджено кінетику процесу сушіння дисперсних продуктів у сушарці на базі ротаційного термосифону: визначено коефіцієнти тепловіддачі від конденсатора ротаційного термосифону до продукту; отримано термограми при сушінні; криві сушіння; залежність питомих енерговитрат на сушіння від температури поверхні конденсатора у сушарці на базі ротаційного термосифону. Проведено експерименти на стенді «Рекуперативна сушарка», на який було додатково встановлено теплообмінник для конденсації пари вологого повітря. Проведено узагальнення отриманих експериментальних даних та розроблено методики для розрахунку та оптимізації розроблених апаратів. Алгоритми розрахунку розроблених апаратів на представлені як сукупність окремих блоків. Розроблені моделі реалізовані на ЕОМ. Розроблені програми розрахунків можуть бути використані як для поглиблення аналізу внутрішнього механізму сушіння, випарювання так для розрахунку параметрів інноваційних сушарок, апаратів для термообробки. Проведено оцінку енергетичної ефективності застосування схеми із ротаційним термосифоном у лінії з виробництва томатної пасти. Наведено опис конструктивних рішень зерносушарки на базі термосифонів, продуктивністю 6 т/год, з термосифонним шаровим підігрівачем зерна й теплогенератором, що забезпечує екологічно безпечну технологію сушіння. Виготовлено основні вузли дослідного зразку сушарки на базі ТС. Прийняті робочі гіпотези підтверджуються результатами виробничих випробовувань розробленої інноваційної техніки.

2. In the dissertation work the task of creation of innovative energy-efficient equipment for processing viscous and disperse products, development of methods of calculation and optimization of such equipment is solved and solved. The methods of energy management conducted system research and installed energy-intensive objects of food technology. The solution of tasks in the work was carried out according to the general scheme: "Physical and mathematical model - experiment - integration and engineering method - creation of an experimental sample". As a result of the complex of analytical, experimental and industrial studies, designs have been developed, the influence of constructive and regime parameters on the kinetics of the process in innovative devices has been determined: driers based on the rotation thermosyphons; evaporating apparatus on the basis of rotation thermosyphons; recuperative dryers based on thermosyphons. In the paper, the representation of the structure of the equations in the generalized variables for calculation for the calculation of: the process of heat transfer during the evaporation of food non Newton liquid ; the degree of mixing of the grain layer, the coefficients of mass return, the duration of the drying process of wheat, the specific energy consumption for drying in the recuperative grain

dryer; coefficients of mass transfer in a dryer based on rotation thermosyphons. The scientific bases are grounded, engineering methodology, computer program for calculation, computer modelling and optimization are carried out: a racing machine on the basis of rotation thermosyphons; recuperative dryer based on thermosyphons; driers based on rotation thermosyphons. The functional scheme of the dryer on the basis of the thermosyphons, design documentation (drawing) for the production of individual units of grain drying: a spray-dryer, a drying chamber, a thermosyphon heater, was developed. The economic efficiency of using the developed innovative models of technology and technologies at the enterprises of the branch is proved.

**Державний реєстраційний номер ДіР:**

**Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:**

**Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:**

**Підсумки дослідження:**

**Публікації:**

**Наукова (науково-технічна) продукція:**

**Соціально-економічна спрямованість:**

**Охоронні документи на ОПВ:**

**Впровадження результатів дисертації:**

**Зв'язок з науковими темами:**

## **VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Бурдо Олег Григорович
2. Burdo Oleg

**Кваліфікація:** д. т. н., 05.18.12

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Бурдо Олег Григорович
2. Burdo Oleg

**Кваліфікація:** д. т. н., 05.18.12

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

## **VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів**

### **Офіційні опоненти**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Снежкін Юрій Федорович

2. Snezhkin Yury Fedorovich

**Кваліфікація:** д. т. н., 05.14.06, 05.18.12

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Потапов Володимир Олексійович

2. Potapov Vladimir Alekseevich

**Кваліфікація:** д. т. н., 05.18.12

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Атаманюк Володимир Михайлович
2. Atamanyuk Volodymyr Mykhailovych

**Кваліфікація:** д. т. н., 05.17.08

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Рецензенти**

## VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові  
голови ради**

Гапонюк Олег Іванович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові  
головуючого на засіданні**

Гапонюк Олег Іванович

**Відповідальний за підготовку  
облікових документів**

**Реєстратор**

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є  
відповідальним за реєстрацію наукової  
діяльності**



Юрченко Т.А.