

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ТЕХНІЧНОЇ ТЕПЛОФІЗИКИ

**РОЗВИТОК ГАЛУЗІ ВИРОБНИЦТВА
СУХИХ ПРОДУКТІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ
НА ОСНОВІ РОЗРОБОК ІТТФ НАН УКРАЇНИ**

Малецька К.Д., Турчина Т.Я., Жукотський Е.К.

Київ – ІТТФ - 2021

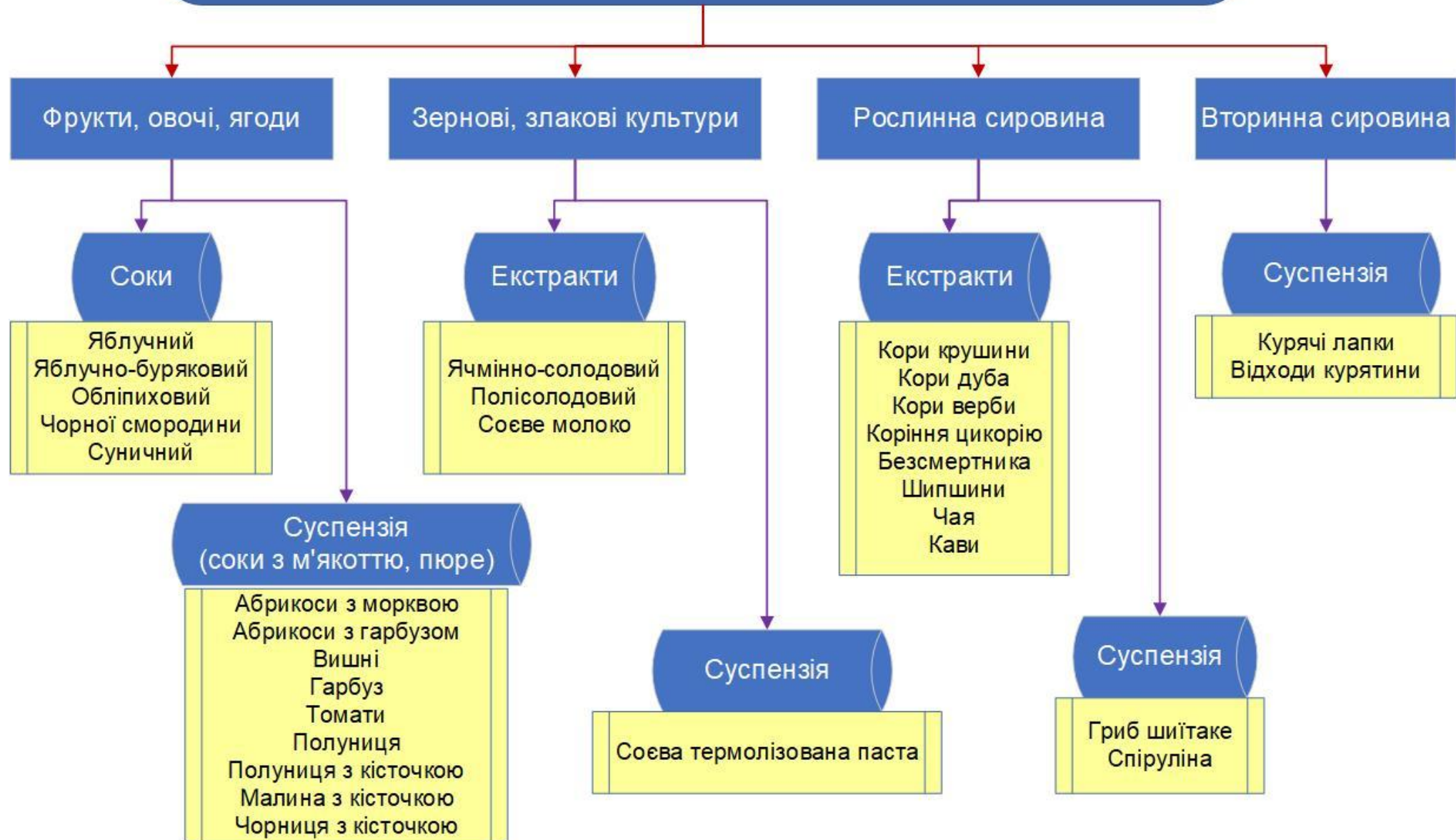
В Україні з її багатим сировинним потенціалом фруктів, овочів, ягід, зернових культур і проблемами комплексного раціонального використання продукції сільськогосподарського виробництва одержання порошкової форми продуктів лікувально-профілактичної або оздоровчої дії методом розпилювального сушіння є доцільним, раціональним, актуальним і перспективним завданням для розвитку вітчизняної галузі продуктів функціонального призначення.



Мета – аналіз результатів досліджень процесів внутрішнього та зовнішнього тепломасопереносу для підвищення інтенсивності зневоднення, отримання необхідних структурно-механічних характеристик готового порошкового продукту і збереження цінних компонентів вихідної сировини при сушінні.



СИРОВИННІ МАТЕРІАЛИ ЯК ОБ'ЄКТИ РОЗПИЛЮВАЛЬНОГО СУШННЯ



Форма кінцевого продукту - сипкий дисперсний порошок. Термін зберігання ≥ 1 рік.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ТА ДОСЛІДНО-ПРОМИСЛОВЕ ОБЛАДНАННЯ

Експериментальний стенд
для дослідження процесу сушіння одиничних крапель
рідинних систем у потоці нагрітого теплоносія



Експериментальний стенд для дослідження
теплофізичних параметрів розпилювального зневоднення
композиційних рідинних систем (РЦ-1.3)



Комплекс експериментальних досліджень на експериментальному стенді з досліджень кінетики сушіння одиничних крапель рідинних систем у потоці нагрітого теплоносія та на експериментальній прямоточній розпилювальній сушарці РЦ-1,3 продуктивністю 10кг/год по випареній волозі, оснащій відцентровим дисковим розпилювачем, дозволив:

- вивчати вплив різних теплотехнологічних параметрів і фізико-хімічних характеристик рідинної системи на ефективність процесу сушіння та особливості структуроутворення часток в процесі зневоднення, на вихід порошку з камери сушарки, його структурно-механічні, дисперсійні характеристики, гігроскопічність і здатність до зберігання;
- на основі отриманих даних управляти властивостями та якістю отриманого порошкового продукту, застосовуючи сучасні методи фізико-хімічного впливу (ДІВЕ-обробка, структуруючі добавки) на вихідні рідинні системи.

РОЗПИЛЮВАЛЬНА СУШАРКА СУМ-1,5 ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ПОРОШКОВОЇ ФОРМИ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПРОДУКТІВ



Апробована і вдосконалена в умовах Київського заводу солодових екстрактів для отримання сипких порошків термопластичних матеріалів - солодових екстрактів (ЯСЕ-1, ПСЕ, ЯСЕ-2, ЯСЕ-5) та бактеріальних препаратів, схильних до відкладень.

ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Продуктивність по випареній волозі, кг/год	20-25
Температура повітря, °С: вхід /вихід з камери	120-240/75-105
Потужність електрична встановлена, кВт	55
Витрати теплоносія (повітря), кг/год	750±50
Габарити сушильної камери, м: діаметр/висота	1,5/3,8
Тип розпилювального пристрою	відцентровий диск Ц-18
Термін окупності, років	2

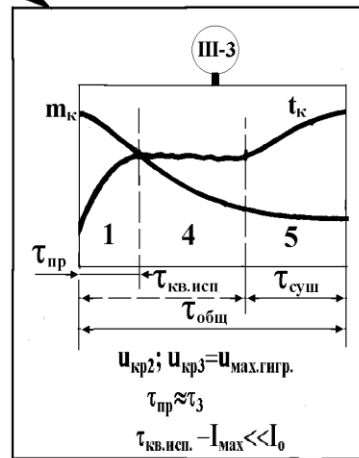
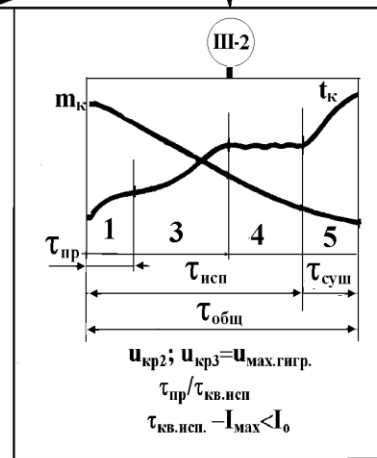
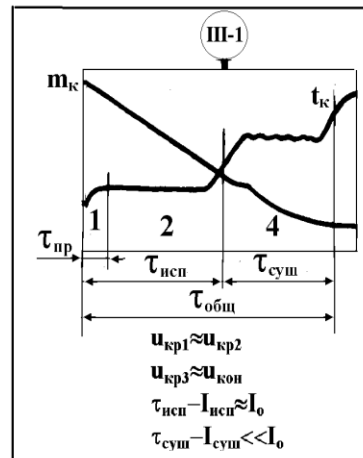
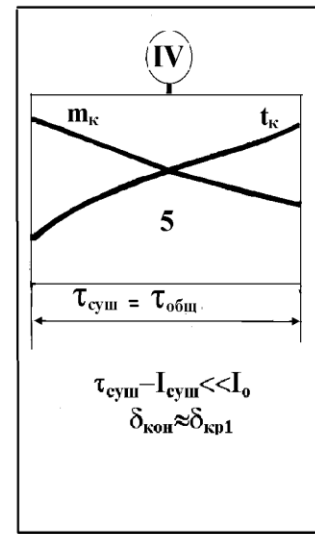
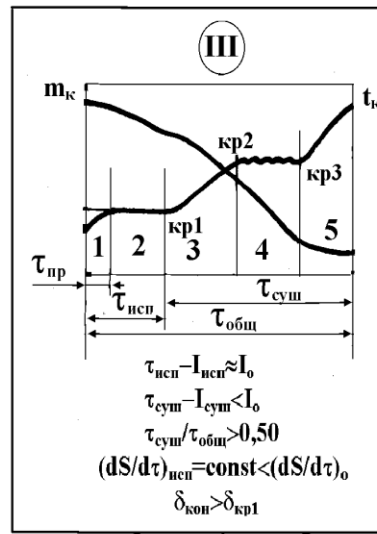
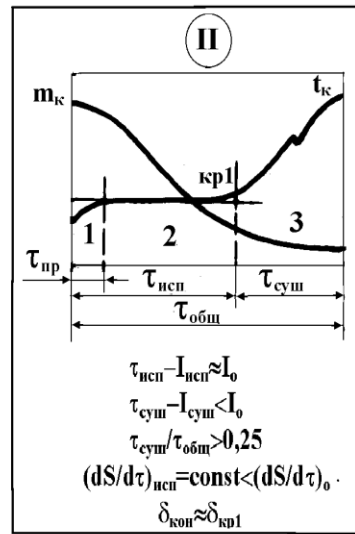
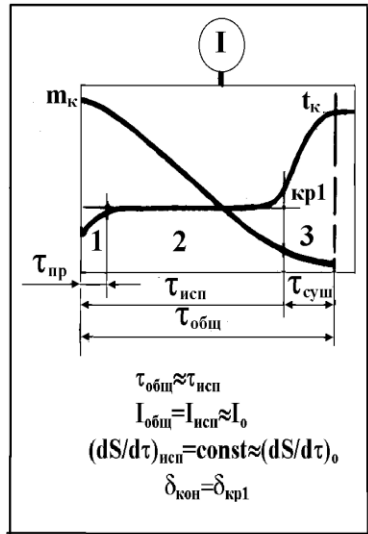
АСОРТИМЕНТ ПРОДУКЦІЇ, ЩО МОЖЕ ВИРОБЛЯТИСЯ

- розчинні напої, фіточаї оздоровчого призначення;
- відновлювальні експрес-продукти: пюре, суфле або десерти;
- біологічно активні домішки для збагачення харчових продуктів;
- фармацевтичні і лікувальні засоби.

ВПРОВАДЖЕННЯ.

- ТОВ «Київський завод солодових екстрактів» - порошкова форма солодових екстрактів
- ТОВ «Тернопільська фармацевтична фабрика» - порошкова форма екстрактів лікарських трав, коріння алтея та ін..
- НВО «Природа» (м. Кременчук, укомплектована пнєвмофорсункою) - бактеріальні, ферментні препарати.
- ОЗ Інституту мембранної технології (м. Батумі) –порошкова форма мінеральної води Набіглаві.

КЛАСИФІКАЦІЙНА СХЕМА КІНЕТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗНЕВОДНЕННЯ ОДИНИЧНИХ КРАПЕЛЬ РІДИННИХ СИСТЕМ ЯК ОБ'ЄКТІВ СУШІННЯ МЕТОДОМ РОЗПИЛЮВАННЯ



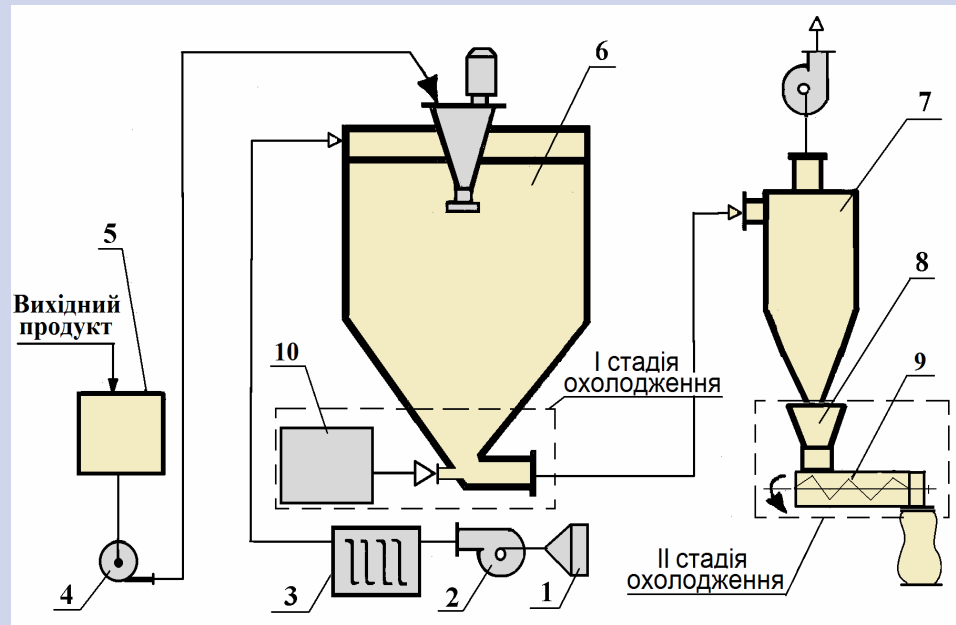
Дозволила ідентифікувати рідинні системи за ознаками кінетичних особливостей зневоднення для визначення основних етапів технологічного процесу одержання порошкової форми.

КЛАСИФІКАЦІЯ СИРОВИННИХ МАТЕРІАЛІВ ЯК БАЗОВИХ ПРИ СТВОРЕННІ КОМПОЗИЦІЙНИХ ПРОДУКТІВ У ТЕПЛОТЕХНОЛОГІЯХ РОЗПИЛЮВАЛЬНОГО СУШІННЯ

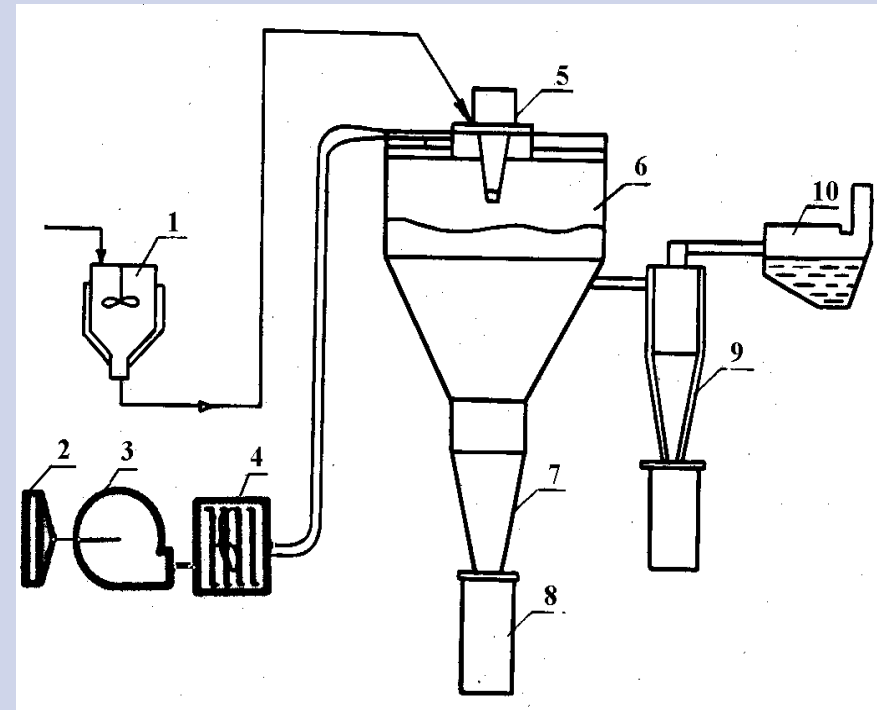
Група	Базові складові композицій		Співвідношення складових
	Вид та форма сировинного продукту. вміст сухих речовин	Структуруюча складова (СД)	
I	Соки яблучний (КЯС), яблучно-виноградний (КЯВС) - рідкий концентрат, $C_o=38-42\%$	упарене знежирене молоко (УЗМ), $C_o=38-42\%$, концентрат сироватко-білковий (КСБ), $C_o=22-24\%$	КЯС+УЗМ = =1:1; 1:1,5; 1:2 КЯС+КСБ = =1:1; 1:1,5; 1:2
II	Соки ягідні (ЯС), щойно віджаті з полуниці, малини, чорної смородини, вишні, обліпихи. $C_o= 5-10\%$	крохмальна патока (ПК, $C_o=78\%$); упарене знежирене молоко (УЗМ), $C_o=38-42\%$, сухий концентрат сироватко-білковий (КСБ)	+УЗМ або ЯС+КСБ = =1:1; 1:1,5; 1:2
III	Суспензії з ягоди разом із дрібними кісточками насіння і шкіркою (малина, полуниця, суниця, чорниця). $C_o=10-14\%$	аналогічно групи II, мальтодекстрин (МД) у різному поєднанні: КП+КСБ, КП+УЗМ, МД+КСБ	Суспензії : СД = = 1:1; 1:0,7
IV	Суспензії абрикосів з морквою (АМ), гарбуза (Гр), томатів (ТМ), гриба шиїтаке (ГШ). $C_o=9-17\%$	крохмальна патока (ПК, $C_o=78\%$), мальтодекстрин(МД, сухий), циклодекстрин (ЦД, сухий)	АМ, Гр :ПК=1:1. ТМ:ПК=1:1; 2:1. ТМ:МД=3:1; 4:1. ГШ:ЦД=9:1
у	Концентрати екстрактів $C_o\approx 78\%$: ячмінно-солодовий (ЯСЕ), полісолодовий (ПСЕ). з лінії упарювання: $C_o=38-45\%$	упарене знежирене молоко (УЗМ), $C_o=38-42\%$, сухий концентрат сироватко-білковий (КСБ)	ЯСЕ, ПСЕ : СД = =1:1; 1:0,5; 1:0,3

**РОЗПИЛЮВАЛЬНІ СУШИЛЬНІ УСТАНОВКИ ІТТФ НАН УКРАЇНИ
МАЛОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ТЕПЛОТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА
ПОРОШКОВОЇ ФОРМИ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПРОДУКТІВ**

СУМ-1,5
20-25 кг/год; 55 кВт

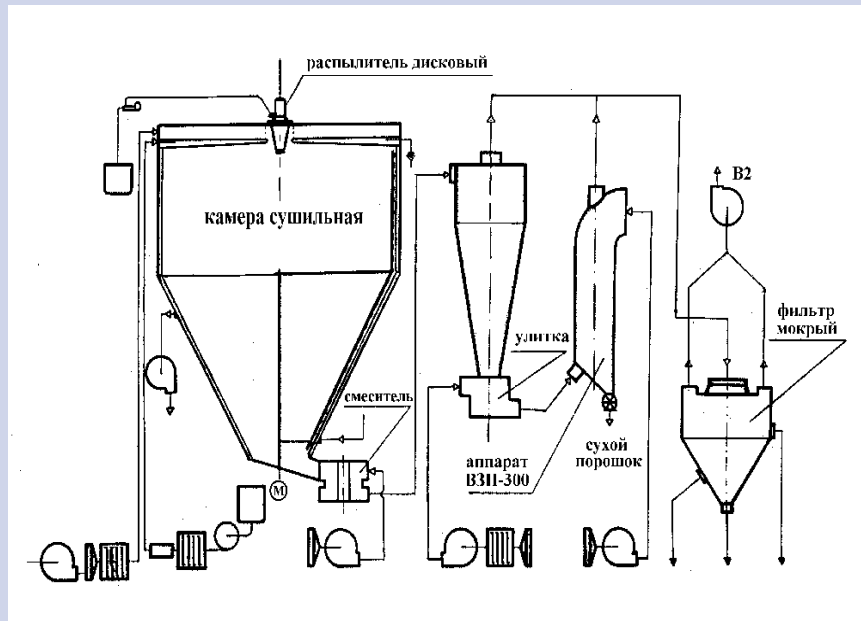


РЦ-2,5-10
30-40 кг/год; 93,5кВт

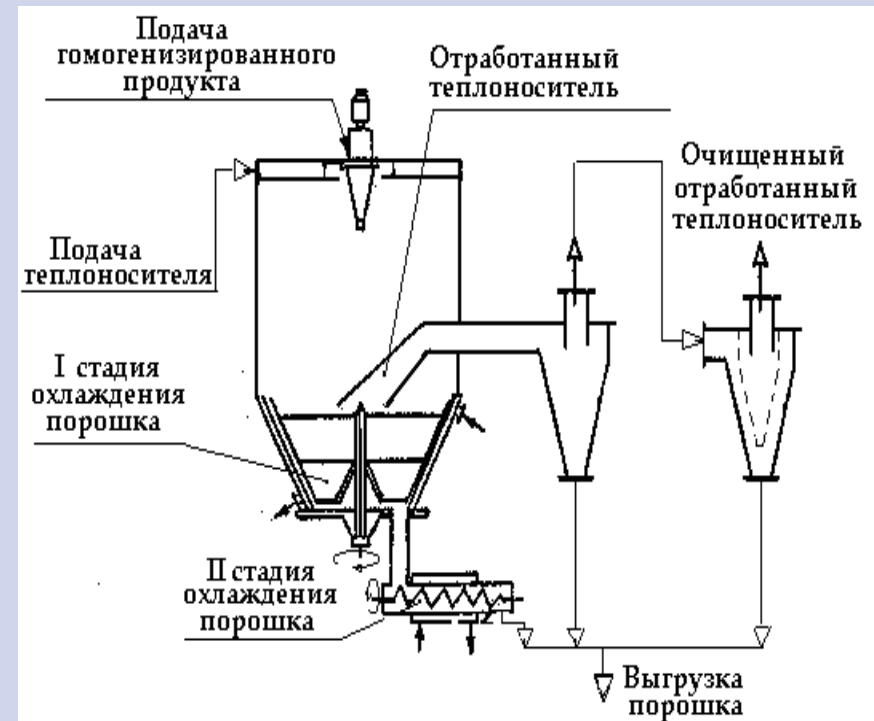


РОЗПИЛЮВАЛЬНІ СУШИЛЬНІ УСТАНОВКИ ІТТФ НАН УКРАЇНИ СЕРЕДНЬОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ТЕПЛОТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА ПОРОШКОВОЇ ФОРМИ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПРОДУКТІВ

РЦ-3,2-16
50-80 кг/год; 110 кВт



РЦ-5/120-ВК
200-250 кг/год; 220 кВт



ВИСНОВКИ

Аналіз результатів численних експериментальних досліджень процесів внутрішнього та зовнішнього тепломасопереносу при зневодненні рідинних систем з різноманітної рослинної сировини методом розпилювання дозволив визначити основні кінетичні особливості цих матеріалів як об'єктів розпилювального сушіння, встановити раціональні теплотехнологічні параметри одержання їх у порошковій формі та розробити низку типорозмірів розпилювальних сушарок.

Розроблені та виготовлені зразки розпилювальних сушильних установок різної продуктивності впроваджені на підприємствах України, Росії та Грузії.

Дякую за увагу!