

1. НАИМЕНОВАНИЕ НА ПРОЕКТА:

ИЗСЛЕДВАНЕ ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА ВЛИЯНИЕ ВЪРХУ ЕНЕРГИЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ И КАЧЕСТВЕНИТЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРИ КОМБИНИРАНИ ИМПУЛСНИ РЕЖИМИ ЗА СУШЕНЕ НА СЛАДЪК КАРТОФ (*IPOMOEA BATATAS L.*)

РЪКОВОДИТЕЛ: гл. ас. д-р инж. Мария Георгиева Георгиева

КАТЕДРА: Промислена топлотехника

ФАКУЛТЕТ: Технически

2. ПРИОРИТЕТНО ТЕМАТИЧНО НАУЧНО НАПРАВЛЕНИЕ

Второ тематично направление за проекти от Техническият факултет:

„Техника и съвременни мехатронни, енергийно ефективни и компютърни технологии в ХВП”

3. АНОТАЦИЯ

Сушенето е типичен топло- и масообменен процес със самостоятелно значение, който намира широко приложение във всички области на промишлеността и селското стопанство. Обект на сушенето са разнообразните влажни материали в различни етапи от тяхната преработка, като суровини, полуфабрикати и готови изделия.

Процесът на сушене на биологични продукти е в болшенството случаи най-енергоемкият от всички останали термични процеси. За конкретен продукт със зададена начална и крайна влажност разходът на енергия най-силно зависи от приложението метод на сушене. Винаги са възможни различни методи за сушене на даден продукт и изборът на един или друг е свързан с различни критерии: технологични, качествени, енергийни, конюктурни и др.

Без значение кой е водещият критерий за изборения метод на сушене, енергийните разходи са голям дял от общите разходи на цялостното производство и тяхното управление и минимизиране е приоритетна задача.

Енергийните характеристики на сушилните и сушилни процеси може да се представят чрез различни показатели като количество изпарена вода, единици разход за топлина и енергийна (термична) ефективност. От всички изброени начини, енергийната ефективност е най-често използвания показател в техническата спецификация.

Енергийната ефективност на един изкуствено организиран процес на отделяне на влагата от продукта се оценява основно от вложената енергия за неговото осъществяване. Енергията за сушене (дехидратация) може да бъде внасяна в процеса и в продукта конвективно, кондуктивно, микровълново, обемно под формата на топлина и на електромагнитни вълни. В процеса на конвективно сушене, част от енергията се изразходва за нагряване на влагата и сухата част на тялото, друга част за транспортиране на влагата в обема, трета за извършване на фазовия преход на течната влага в пара, за поддържане на температурен и влажностен градиент, осигуряващ топло – и масообменен процес между тялото и сушилният агент за покриване на енергийните загуби в околната среда, за транспортиране на сушилният агент и материала и за нагряване на конструкцията. Балансът на енергийните потоци за конкретната сушилна система дава дяла на всеки компонент от общия енергиен поток.

Обектите на сушене имат различни специфични особености, които произтичат от тяхната природа (растителни, животински продукти, минерални вещества и др.) структура, химичен състав, методи на предварителна подготовка и други. Всеки конкретен продукт се характеризира с голям брой параметри – физико-химични, структурно-механични, топло- и електрофизични, химични, биологични и други, които общо представляват технологичните свойства на материала. В процеса на сушене всички те претърпяват изменения, тъй като зависят от влагосъдържанието на материала и се изменят при промяна на температурата. Консумативните свойства на хранителните продукти се определят не от целия комплекс технологични свойства. За всеки конкретен случай решаваща роля играят някои от тях. Стремежът е в процесът на сушене в максимална степен да се запазят или дори да се подобрят именно тези свойства, които определят качеството на продукта.

Независимо от специфичността на отделните продукти те притежават общи свойства, които ги характеризират като обекти на сушене.

В процесът на сушенето голяма част от плодете и зеленчуците губят значително количество от влагата си (понякога до 75-90 %), което води до необратими изменения, които влошават качеството им. Тези изменения са свързани най-често с пълна или частична коагулация на белтъчните вещества, която настъпва вследствие на нагриването на материала в процеса на сушене. С недопустими температурни въздействия са свързани и редица други нежелани изменения в материала- карамелизация на захарите, ензимно потъмняване, протичане на нежелани физико-химични и биохимични процеси и др.

При сушенето много материали се свиват и техният обем се намалява, което означава, че плътността на сухата маса не е постоянна величина. Свиването на материала е сложен процес, който зависи от режима на сушене, формата на материала, обработката, предхождаща сушенето и др.

На базата на предварителни наши и чужди изследвания сме установили, че една добра възможност за намаляване на енергийните разходи при запазване на качествените показатели на сушения продукт, е използването на комбинирани (конвективни с микровълни) импулсни режими на сушене. Досегашните резултати за тези режими на сушене потвърждават, че при подходящо избрани работни честоти, периоди и амплитуди на импулсите става възможно среднообемната температура в тялото за целият процес на сушене да остане по-ниска от деструктивната, да се получи висококачествен сух продукт и намаляване на енергийните разходи за процеса.

Импулсните режими могат да бъдат организирани на базата на един или повече методи за внасяне на енергия в обектите на сушене, например само конвективно, само кондуктивно или комбинирано, конвективно с електромагнитно и др.

За целта на изследването ще се подобри (реконструира) комбинирана с микровълни сушилня (Проект 09/20-Н по фонд „Наука“) за приложение на импулсни режими на сушене на сладък картоф. Ще бъде изследвано влиянието на режимните параметри и на импулсите (продължителност и симетричност) при комбинирани режими на сушене на сладък картоф, за да бъдат определени специфичните енергийни разходи и условията за тяхното минимизиране.

Ще се проведе проучване за подбор на подходящ скрининг дизайн за идентифициране на значими фактори, оказващи влияние върху процедурата на сушене и качествените показатели, с цел намаляване консумацията на енергия, време и суровини. Ще се приложи избраният дизайн за идентифициране на значими фактори, оказващи съществено влияние върху процедурата на сушене и качеството на изсушения продукт. Ще се определят стойностите на факторите, които не оказват значим ефект върху процедурата на сушене и качеството на изсушения продукт, въз основа на посоката им

на действие определена от парето диаграмите. подбере подходящ експериментален план за оптимизация на значимите фактори – пълен факторен експеримент, централно-композиционен план или Box Behnken Design, с цел намаляване консумацията на енергия, време и суровини.