

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

к. т. н., доцента Степанюка А.Р. на дисертаційну роботу Дмитренко Наталії Віталіївни «Вплив стану води на теплофізичні властивості та процес сушіння рослинної сировини», яку подано на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.14.06 – технічна теплофізика та промислова теплоенергетика

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Структура та обсяг дисертації.

Роботу Дмитренко Н.В. виконано в Інституті технічної теплофізики Національної академії наук України. Дисертація складається зі списку умовних позначень, вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаної літератури і додатку. Обсяг основного тексту дисертаційної роботи становить 184 сторінки, 80 рисунків та 13 таблиць. Список використаних джерел містить 165 найменувань. У додатку до дисертації наведено акт використання результатів роботи в наукових дослідженнях та навчальних програмах Національного університету харчових технологій.

Оформлення дисертації. Дисертаційна робота оформлена відповідно до стандарту ДСТУ 3008-95 "Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення".

Матеріал дисертації викладено в послідовності, що відповідає поставленим в роботі задачам, викладений матеріал написаний грамотною науковою мовою.

Обсяг і структура роботи відповідає вимогам, які встановлено АК МОН України.

Зміст автореферату дисертації ідентичний змістові дисертації та відображає основні положення роботи.

Автореферат дисертації має обсяг 0,9 авторських аркуша, написаний українською мовою, розісланий 06 жовтня 2016 року.

Зміст дисертації, об'єкт і предмет дослідження відповідають паспорту спеціальності 05.14.06 «Технічна теплофізика та промислова теплоенергетика» як за формулою спеціальності, так і за напрямками досліджень.

Основний зміст роботи. У вступі дисертаційної роботи наведено обґрунтування актуальності вибраної теми, сформульовано основну мету і задачі дослідження, вказано об'єкт та предмет дослідження, визначено наукову новизну, теоретичне та практичне значення роботи, відображено апробацію одержаних результатів на наукових конференціях та повноту викладення матеріалів дисертації в опублікованих роботах.

У першому розділі розглянуто сучасні уявлення щодо стану води, яка знаходиться в матеріалах рослинного походження, його вплив на теплофізичні властивості сировини та процес сушіння. Проведено аналіз стану води, яка знаходиться в матеріалах рослинного походження.

За результатами критичного аналізу матеріалу визначено задачі дослідження.

У другому розділі описано експериментальні установки і методики проведення досліджень з визначення стану води в рослинних матеріалах та теплофізичних властивостей рослинних матеріалів. Стан води та теплоємність рослинних тканин досліджувалася методами диференціальної сканувальної калориметрії. Теплота випаровування води з рослинних тканин визначалось під час експериментальних досліджень методом синхронного теплового аналізу.

В розділі наведені розрахунки похибок експериментальних досліджень маси зв'язаної води, теплоти випаровування та теплоємності рослинних тканин.

У третьому розділі вкладено результати експериментальних досліджень стану води, вплив стану води в рослинних тканинах на теплоту випаровування і теплоємність рослинних тканин.

У четвертому розділі виконано аналіз та узагальнення результатів досліджень стану води, вплив стану води в рослинних тканинах на теплоту випаровування і теплоємність рослинних тканин.

Доведено можливість використання теоретично моделі В.А Попова для визначення кількості зв'язаної вологи. Запропоновано залежності для визначення теплоти випаровування і теплоємності рослинних тканин в залежності від вологовмісту

У п'ятому розділі на підставі проведених досліджень проведено аналіз впливу хімічного складу рослиної сировини на процес сушіння та виконано оцінку його теплової ефективності. Обґрунтовано необхідність використання конвективно-кондуктивного методу для сушіння рослиної сировини.

У висновках викладено результати досліджень, виконані під час виконання дисертаційної роботи, які дозволили поглибити та удосконалити наукові уявлення щодо динаміки та енергетики зневоднення термолабільної рослиної сировини.

В заключній частині дисертаційної роботи приведено список використаної літератури та додатки до основного змісту роботи.

АКТУАЛЬНІСТЬ ТЕМИ ДИСЕРТАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Невпинне зростання споживання енергії в усьому світі в умовах її дефіциту призвело до безперервного підвищення цін на енергоносії. Тому особливо гостро стоїть проблема економії енергії у всіх галузях промисловості. Сушіння є одним з найбільш енергоємних технологічних процесів, який визначає якість готового продукту та енергетичні показники виробництва. Важливими об'єктами сушіння в переробній промисловості, до якості яких висувуються підвищені вимоги, є рослини. Дослідження останніх років показали, що динаміка та енергетика зневоднення рослин має деякі суттєві відмінності від процесів зневоднення вологих матеріалів, що розглядаються класичною теорією сушіння.

Наведені в дисертації матеріали є узагальненням науково-дослідних робіт, які виконані автором у відділі Нестационарного тепломасопереносу в процесах сушіння Інституту технічної теплофізики НАН України згідно

п'ятьох держбюджетних тем, пов'язаних з тепломасопереносом в рослинній сировині та новими ресурсозберігаючими теплотехнологіями.

Таким чином, тема дисертаційної роботи Дмитренко Н.В., що пов'язана з поглиблення існуючих наукових знань щодо стану води в рослинній сировині та його впливу на її теплофізичні (енергетичні) властивості з метою подальшого розвитку та удосконалення технології сушіння є актуальним завданням. Використання результатів дисертаційної роботи дозволить знайти більш раціональні варіанти підготовки рослинної сировини до сушіння, оптимізувати його режими та обґрунтувати його теплотехнічні розрахунки.

СТУПІНЬ ОБґРУНТОВАНOSTІ НАУКОВИХ ПОЛОЖЕНЬ ТА ДОСТОВІРНІСТЬ НАУКОВИХ РЕЗУЛЬТАТІВ РОБОТИ

Наукові положення, висновки і рекомендації базуються на фундаментальних термодинамічних та теплофізичних законах. Достовірність одержаних результатів експериментальних досліджень обумовлена достатньою кількістю експериментів, їх повторюваністю за тих самих умов та задовільним узгодженням з результатами, наведеними у літературі. Точність і надійність результатів забезпечується використанням сучасних приладів вимірювання з комп'ютерною обробкою даних.

НАУКОВА НОВИЗНА ОДЕРЖАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Отримані нові наукові результати полягають в наступному:

- вперше встановлено характер і ступінь впливу складу сухих речовин на стан води в рослинних тканинах та його зміну в процесі сушіння;
- вперше прямими калориметричними вимірами при сушінні отримано залежності зміни теплоти випаровування води з рослинних тканин різного хімічного складу, нативних та підданих попередній термообробці, від їх поточної вологості;
- встановлено, що перевищення питомої теплоти випаровування води з досліджених рослинних тканин над теплою випаровування чистої води з вільної поверхні починається на ранніх етапах сушіння та до моменту видалення гігроскопічної вологи може сягати 10%;
- вперше, в широких інтервалах температури і відносної вологості, отримано аналітичну залежність питомої теплоємності паренхімних тканин яблука та деревовидних тканин пагонів верби від двох змінних (температури та вологості), розширено та уточнено експериментальні дані щодо питомої теплоємності паренхімних тканин картоплі;
- вперше, при дослідженні термічно не оброблених тканин картоплі, виявлено зміщення температури початку клейстеризації крохмалю в область більш високих температур при зменшенні вологості тканин з 81 до 52 %;
- експериментально доведено порушення правила адитивності теплоємності вологих рослинних тканин через синергетичний ефект, обумовлений специфікою взаємодії води з компонентами сухих речовин рослин;
- уточнено механізм та послідовність видалення води з рослинних тканин при сушінні.

ПРАКТИЧНА ЦІННІСТЬ ДИСЕРТАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Практична цінність полягає в тому, що автор відпрацював методики вимірювання для визначення маси зв'язаної води, теплоти випаровування та теплоємності рослинних тканин.

За результатами експериментальних та аналітичних досліджень отримав залежності для визначення маси зв'язаної води, теплоти випаровування та теплоємності рослинних тканин.

Отримані дані про склування маловологих рослинних матеріалів в позитивній області температур та зсув температури клейстеризації крохмалю при зневодненні картоплі важливі для оптимізації технологічних параметрів переробки рослинної сировини.

Практичне значення результатів дисертаційної роботи підтверджується актом впровадження результатів роботи, наданим Національним університетом харчових технологій.

ПОВНОТА ВИКЛАДЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ РОБОТИ В ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЯХ

Результати дисертації опубліковано в 11 статтях у наукових спеціалізованих виданнях та 14 тезах доповідей на міжнародних конференціях. Роботи опубліковано у відкритому друку, в них повністю розкрито суть дисертаційної роботи та відображені її основні результати.

ЗАУВАЖЕННЯ ДО ДИСЕРТАЦІЙНОЇ РОБОТИ

1. Роботи багатьох авторів відзначають наявність впливу стану води, яка знаходиться в матеріалах рослинного походження, на їх властивості, тож чим можна обґрунтувати необхідність подальших досліджень такого роду.

2. Чому для досліджень було обрано лише яблука, картопля та пагони верби?

3. На сторінці 87 зазначено, що кількість води, яку утримують сухі речовини рослинних тканин (рис. 3.8 б), помітно зменшується в ряду яблука > картопля > пагони верби. Які фактори впливають на таку залежність.

4. На сторінці 88 зазначено, що попередній прогрів рослинних тканин у воді з температурою 80 °C (рис. 3.9) не викликав помітних змін в стані води при зневодненні тканин столового буряка, проте в тканинах гарбуза частина зв'язаної води перейшла в вільну, як це корелюється?

5. На сторінці 102-103 зазначено, що "Схожий стрибок теплоємності було зафіксовано нами при дослідженні кінцевого продукту сушки – порошоків моркви і столового буряку товарної вологості", чому як приклад наведено лише порошки моркви та буряку?

ВІДПОВІДНІСТЬ ДИСЕРТАЦІЙНОЇ РОБОТИ ВИМОГАМ ДАК УКРАЇНИ

В результаті вивчення представленої дисертаційної роботи, автореферату і наукових праць можна зробити наступні висновки:

Робота на тему «Вплив стану води на теплофізичні властивості та процес сушіння рослинної сировини» є завершеною науковою роботою, в

якій на підставі виконаних автором на сучасному рівні експериментальних і теоретичних досліджень вирішено важливі наукові і практичні задачі і отримано нові науково обґрунтовані результати, що у сукупності є суттєвим доробком для подальшого розвитку актуальних напрямків у галузі технічної теплофізики і промислової теплоенергетики.

Дисертаційна робота відповідає паспорту спеціальності 05.14.06 «Технічна теплофізика та промислова теплоенергетика».

За актуальністю, новизною, глибиною досліджень, достовірністю та практичною цінністю, об'ємом та змістом дисертаційна робота повністю відповідає вимогам – пп. 9, 11, 12, 13 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 № 567, а її автор, Дмитренко Наталія Віталіївна, заслуговує на присудження їй наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.14.06 – технічна теплофізика та промислова теплоенергетика.

Офіційний опонент:

кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри машин та апаратів
хімічних і нафтопереробних
виробництв Національного
технічного університету України
«Київський політехнічний інститут»
МОН України



« 25 » лютого 2016 р.