

**Міністерство освіти і науки України
Національна академія аграрних наук України
Кіровоградська обласна державна адміністрація
Кіровоградська обласна громадська організація
«Спілка випускників КНТУ»
Центральноукраїнський національний технічний університет**

МАТЕРІАЛИ

**XI Міжнародної науково-практичної конференції
«Проблеми конструювання, виробництва та
експлуатації сільськогосподарської техніки»**



Кропивницький, 1-3 листопада 2017 р.

**Міністерство освіти і науки України
Національна академія аграрних наук України
Кіровоградська обласна державна адміністрація
Кіровоградська обласна громадська організація
«Спілка випускників КНТУ»
Центральноукраїнський національний технічний університет**

МАТЕРІАЛИ

**XI Міжнародної науково-практичної конференції
«Проблеми конструювання, виробництва та
експлуатації сільськогосподарської техніки»**

Кропивницький, 1-3 листопада 2017 р.

Матеріали XI Міжнародної науково-практичної конференції. Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки. – Кропивницький: ЦНТУ, 2017. – 366 с.

В матеріалах конференції викладені питання конструювання, розрахунку, удосконалення, створення і дослідження нових робочих органів сільськогосподарських машин, засобів механізації, електрифікації та автоматизації сільськогосподарського виробництва. Наведені результати досліджень в галузі технологій виробництва і експлуатації машин та забезпечення їх надійності і довговічності.

Викладені практичні рекомендації по використанню результатів досліджень і дослідно-конструкторських розробок в сільськогосподарській і інших галузях машинобудування.

Даний збірник є виданням, в якому публікуються основні результати наукових досліджень вчених, аспірантів, здобувачів – учасників XI Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки», 1-3 листопада 2017 року.

Збірник розрахований на наукових і інженерно-технічних робітників науково-дослідних інститутів, ВНЗ, конструкторських організацій і промислових підприємств.

Відповідальний редактор: Черновол М.І., д.т.н., член-кореспондент НААНУ.

Відповідальний секретар: Васильковський О.М., к.т.н., доц.

Редакційна колегія: Адамчук В.В., д.т.н., академік НААНУ; Булгаков В.М., д.т.н., академік НААНУ; Аніскевич Л.В., д.т.н., проф.; Сало В.М., д.т.н., проф.; Свірень М.О., д.т.н., проф.; Осадчий С.І., д.т.н., проф.; Петренко М.М., к.т.н., проф.; Васильковський О.М. к.т.н., доц.; Лещенко С.М., к.т.н., доц.

Адреса редакційної колегії: 25006, м. Кропивницький, пр. Університетський, 8, Центральноукраїнський національний технічний університет, тел.: 390-581, 390-472, 55-10-49.

Автори опублікованих матеріалів несуть відповідальність за підбір і точність наведених фактів, цитат, економіко-статистичних даних, власних імен та інших відомостей, а також за те, що матеріали не містять даних, які не підлягають відкритій публікації. Редакція може публікувати матеріали в порядку обговорення, не поділяючи точки зору автора.

подальшої реалізації, або направляють для зберігання у відповідні резервуари (блок 6), а воду повертають для повторного використання в процесі утворення газогідратів. Оскільки в структуру газогідратів не включаються домішки, то при гідратуутворенні CO_2 буде очищатися від домішок і тому його не потрібно буде додатково очищати в фільтрах.

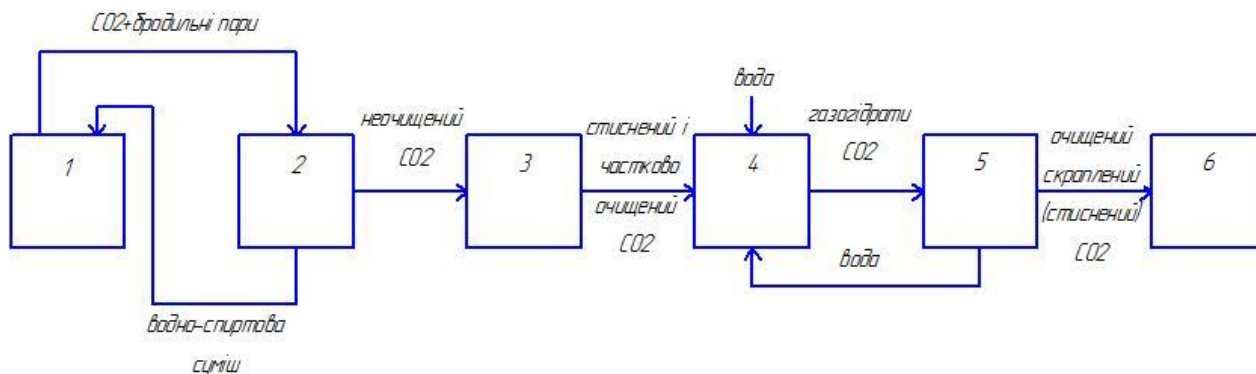


Рис. 1. Структура схемно-конструктивного рішення газогідратної установки для утилізації відходів діоксида вуглецю бродильного виробництва:

1- бродильний резервуар, 2- конденсатор водяної пари, 3- компресор, 4- блок для утворення газогідратів, 5- блок для плавлення газогідратів, 6- ресивер для зберігання очищеного CO_2

Отже, застосування газогідратної технології підвищує ефективність утилізації CO_2 , оскільки дозволяє понижувати тиск P стиснення CO_2 (P утворення газогідратів суттєво нижчий, ніж P конденсації при тій же температурі) та відмовитися від попередньої фільтрації CO_2 .

Список використаних джерел

1. Клименко В.В. Научно-технические основы газогидратной технологии (термодинамика та кінетика процесів, схемні рішення): автореф. дис. докт. техн. наук: 05.14.06. – К., 2012 – 40 с.
2. Макогон Ю.Ф. Гидраты природных газов. – М.: Недра, 1974. – 208 с.

УДК 631.243: 621.565.048:536.24:664.002

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАСТОСУВАННЯ ГАЗОГІДРАТІВ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ

Скрипник О.В., к.т.н., доцент;
Клименко В.В., д.т.н., професор;
Свяцький В.В., к.т.н., доцент

Центральноукраїнський національний технічний університет

Відомо ряд пропозицій по застосуванню газгідратів у вигляді газогідратних або льдогазгідратних (ЛГ) капсул і поршнів, а саме при транспортуванні природних газів на значні відстані, для стискування газів, утилізації та захороненню CO_2 , виробництві газованих безалкогольних напоїв, виробництві та акумулюванні холоду тощо [1 – 6].

Розглянемо більш детально приклади інноваційних технологій застосування газових гідратів в галузях агропромислового комплексу.

При силосуванні соковитих кормів штучне введення в рослинну масу CO_2 запобігає проникненню кисню з повітря, що сприяє утворенню високоякісного продукту зі сприятливим співвідношенням органічних кислот, підвищенням вмістом каротину і

протеїну. Традиційна технологія подачі CO_2 у масу рослинної сировини, що закладається на силосування, передбачає наявність розгалуженої системи стаціонарних трубопроводів. В запропонованому нами способі закладки рослинної сировини [7] система воздуховодів відсутня, що дає можливість повсюдно використати технологію зберігання силосу у вуглекислому середовищі; при цьому кожен наступний шар силосної маси закладають після розплавлювання льдогазгідратних капсул CO_2 під попереднім ущільненим шаром, переконавшись у витисненні з нього повітря. Використання запропонованого способу спрощує спосіб закладання рослинної маси при виробництві силосу, зменшує капітальні витрати і витрати CO_2 .

Одним із недоліків наземних плодоовочесховищ, які використовують природний холод, є складність, а інколи і неможливість, восени при добовому перепаді температур зовнішнього повітря в $10\ldots 20^\circ\text{C}$ забезпечити при закладці плодів і овочів на збереження оптимальний темп охолодження $0,5\ldots 2^\circ\text{C}$ за добу. Це викликано значними

теплоприпливами через конструкції, що огорожують сховище, у денний час, які сумуються з суттєвими в цей же час тепловиділеннями від життєдіяльності продукції. Важко з тих же причин підтримувати оптимальний температурно-вологісний режим і у процесі збереження, особливо в осінньо-весняний період року.

Поліпшити теплотехнічні і технологічні характеристики наземних плодоовочесховищ (в т.ч. виконаних у вигляді буртів чи кагатів) можна шляхом створення повітряного теплозахисту (динамічної теплоізоляції) і використанням акумулятора природного холоду (АПХ). Принцип роботи такої системи полягає в підтримці необхідного режиму охолодження і зберігання продукції шляхом її періодичної продувки в холодний період (нічний час). При цьому повітря або продувається через насип продукції при навалльному способі зберігання, або обдуває контейнери чи стелажі із продукцією, коли його температура нижче, ніж у сховищі. Проведений аналіз показав, що в якості холодоакумулюючої речовини АПХ для області температур $0 < t < 15^\circ\text{C}$ доцільно використовувати газогідрати [2,5].

На нашу думку, новою перспективною технологією виробництва нових видів морозив та десертів є їх виготовлення з введенням двооксиду вуглецю при певних термодинамічних умовах та утворення мікрокристалів газогідратів, рівномірно диспергованих в об'ємі цих продуктів, що надавало б їм нові смакові властивості [6].

В роботі [8] запропоновано двоступеневий спосіб заморожування продукції для подальшого сублімаційного сушіння, в якому як інертний холодильний агент застосовується двооксид вуглецю. При здійсненні запропонованого способу видалення повітря перед дією низькотемпературним інертним холодильним агентом на заморожувану продукцію приводить не тільки до зниження тиску гідратоутворення, підвищення швидкості гідратоутворення, а й надає можливість в подальшому економічно організувати процес повторного використання частини низькотемпературного інертного холодильного агенту, який увійде у склад газогідратів, оскільки в процесі сублімаційного сушіння продукції він буде виділятися практично без домішок повітря.

Для підвищення якості м'яса та м'ясопродуктів, які обробляються шляхом кутерування нами пропонується в процесі кутерування вводити льдогазгідратні капсули зі складом до 90 % газогідратів CO_2 і до 10 % льоду, утворені шляхом заморожування суміші "вода + газові гідрати CO_2 " [9]. Під дією теплоти, яка виділяється від тертя в процесі кутерування, льдогазгідратні капсули плавляться при температурах близькій до 0°C . Газоподібний CO_2 , який виділяється при плавленні льдогазгідратних капсул, заміщує повітря в кутерованому продукті, що суттєво уповільнює розвиток окислювальних процесів та збільшує терміни його безпечного зберігання.

Таким чином, використання газогідратів і ЛГ-капсул дозволяє розробити на інноваційних засадах нові енергоресурсощадні технології, доцільні для застосування в галузях АПК.

Список використаних джерел

1. Онищенко В. О. Застосування газогідратних технологій в нафтогазовій промисловості / В. О. Онищенко, В. В. Клименко // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. – 2011. – №4(41). – С. 5–8.
2. Клименко В.В. Газогідратные аккумуляторы природного холода в системах активного вентилирования плодоовощехранилищ / Клименко В. В. , Скрипник А. В., Корниенко В.Н.// Энерготехнологии и ресурсосбережение. – 2011. – № 2. – С. 16 – 19.
3. Клименко В.В. Газотурбинний привід з газогідратним дотискувачем паливного газу/В.В. Клименко, М.В. Босий, В.П. Парафійник, С.О. Прилипко// Холодильна техніка і технологія. – 2014. □ № 4(150). – С. 37 –40.
4. Скрипник О. В. Газогідратна технологія утилізації двооксиду вуглецю із сатураторного газу цукрового виробництва / О. В. Скрипник, В. В. Клименко // Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація, 2011. – Випуск 24. – С. 257 – 264.
5. Клименко В. В. Стендові випробовування макетного зразка газогідратного акумулятора природного холоду / В. В. Клименко, В. Н. Корнієнко, О. В. Скрипник // Збірник наукових праць Кіровоградського національного технічного університету. Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація. – 2012. – № 25(2). – С. 298–302.
6. Корниенко В. Н. Технологическое применение льдогазгидратных капсул диоксида углерода в отраслях АПК / В. Н. Корнієнко, В. В. Клименко, О. В. Скрипник // Научное и техническое обеспечение холодильной промышленности, М.: ГНУ ВНИИХ Россельхозакадемии, 2010. – С. 249 – 258
7. Патент України № 52725, МПК А 23К7. Спосіб закладання рослинної маси при виробництві силосу./ В. В. Клименко, О. В. Скрипник; заявник і патентовласник Кіровоград. націон. техніч. університ.- u201001446- заявл. 12.02.2010; опубл. 10.09.2010. Бюл.№17.
8. Патент України 59679, МПК А23 В 4/06. Спосіб заморожування продукції для подальшого сублімаційного сушіння / В. В. Клименко, О. В. Скрипник, О.В. Бандуріна, В.М. Корнієнко; заявник і патентовласник Полтав. націон. техніч. університ. ім.Ю.Кондратюка - u201013222; заявл. 08.11.2010; опубл. 25.05.2011. Бюл. № 10.
9. Патент України 58308, МПК А22 С11/00.Спосіб кутерування м'яса та м'ясопродуктів./ В. В. Клименко, О. В. Скрипник; заявник і патентовласник Кіровоград. націон. техніч. університ. – u201010959; заявл. 13.09.2010; опубл. 11.04.2011. Бюл. № 7.

УДК:631.362.3

АНАЛІТИЧНА ОЦІНКА ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ ПНЕВМОСЕПАРАЦІЇ ПРИ БАГАТОРІВНЕВОМУ ВВЕДЕННІ ЗЕРНА

Нестеренко О.В., асистент

Центральноукраїнський національний технічний університет

Пневмосепарація є досить випадковим процесом на який впливає значна кількість факторів, при цьому тривалість перебування частинки матеріалу в каналі досить незначна (0,3...0,5 с) [1]. При підвищенні питомого навантаження спостерігається збільшення кількості зіткнень частинок зерноsumіші, що суттєво впливає на якісні показники процесу сепарації, але при цьому також збільшується інтенсивність виділення легких домішок, що пояснюється збільшенням швидкості повітряного потоку в міжзерновому просторі [2].

Аналіз дослідження теоретичного оцінювання якості процесу пневмосепарації з урахуванням контактної взаємодії [3] дозволяє відзначити, що на адекватність математичної моделі суттєво впливає нерівномірність поля швидкостей повітряного потоку. Тому для більш достовірної оцінки такої моделі необхідно вирівняти поле швидкостей в зоні сепарації.

Для вирішення цієї проблеми нами пропонується застосування багаторівневого введення зернового матеріалу, що забезпечує його розділення на декілька обмежених за продуктивністю потоків, які надходять в різні робочі зони пневмосепаруючого каналу [4].

Контактний рух легких домішок в пневмосепаруючому каналі при багаторівневому введенні зерна буде мати ступінчатий характер, при цьому, кожна домішка при виході з