

- изменяется микроструктура сухого остатка воды;
- уменьшается средний размер кристаллов сухого вещества;
- форма кристаллов сухого вещества не имеет четких граней по сравнению с кристаллами исходной воды;
- сухие вещества распределяются равномерно по периметру капли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Долинский А.А, Басок Б.И., Гулый С.И., Накорчевский А.И., Шурчкова Ю.А. Дискретно-импульсный ввод энергии в теплотехнологиях / ИТТФ НАНУ.-К.:1996.–204 с.
2. Исследовательский и универсальный микроскоп проходящего и отражённого света для медико-биологических исследований Axio Imager. № В 46-0046d. 3-23.09.2004. – 105 с.
3. Axio Vision. Руководство пользователя. Версия 4.6.3. № В 48-0038e. 04.2007. – 326 с.

Снежкин Ю.Ф.

Институт технической теплофизики НАН Украины

ПУТИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССОВ СУШКИ

Энергоэффективность процесса испарения большинства сушильных установок составляет около 40 %, которая определяется полезным использованием теплоты на испарение влаги и малой интенсивностью процессов обезвоживания.

Разработаны способы интенсификации процессов обезвоживания и повышения энергоэффективности сушилок, которые разделяются на способы подготовки материала к сушке и способы обезвоживания материалов, включающие 12 различных способов и методов.

Так, разработанные способы интенсификации сушки зерна увеличивают движущую силу процесса обезвоживания, повышают коэффициенты теплообмена, увеличивают поверхность контакта зерна с теплоносителем. Это позволяет уменьшить удельные затраты энергии на испарение влаги в несколько раз. Примером является разработанная в Институте зерносушилка для семенного зерна с использованием теплового насоса.

Разработанный в Институте высокотемпературный высоковлажный способ сушки позволяет поднять интенсивность процесса обезвоживания коллоидных капиллярно-пористых материалов более чем в 2 раза, а длительность процесса сократить в 4...5 раз. В Институте разработана ленточная сушильная установка, использующая этот метод. Затраты энергии на испарение влаги в ней в 1,5...2 раза меньше по сравнению с лучшими зарубежными аналогами.

Существенным способом интенсификации процесса сушки является предварительная обработка материала перед обезвоживанием. Разработанная гигротермическая и паротермическая обработка фруктово-овощного сырья перед сушкой повышает скорость процесса обезвоживания на 15...20 % за счет разрушения мембранных оболочек клеток. Одновременно происходит инактивация ферментов.

Для оптимизации процессов сушки создана теория и численные методы расчета процессов тепло- и массообмена, фазовых превращений и усадки коллоидных капиллярно-пористых материалов при изменении во времени температуры теплоносителя, скорости его движения и влажности материала. Это позволило создать новое поколение зонных туннельных и распылительных сушилок, которые сданы межведомственным комиссиям. Созданная для керамической промышленности туннельная сушильная установка реализует мягкий режим в зоне усадки материала и максимально интенсифицирует процесс в зоне досушки. Удельные затраты энергии при этом уменьшаются на 30 %.

Для обезвоживания древесины и лекарственных растений разработаны сушильные установки, использующие геотермальную энергию, а также конденсационная сушилка, работающая на тепловом насосе. Затраты энергии – в 1,5 раза меньше в сравнении с существующими отечественными камерными сушилками.

Разработаны способы интенсификации процессов сушки для обезвоживания угля и торфа, которые включают предварительный нагрев материала и его измельчение в процессе сушки.

Созданные в ИТТФ НАН Украины способы интенсификации процессов сушки позволили добиться повышения КПД сушильных установок до 80...85 %.

Рассчитанные для большинства отраслей промышленности затраты энергии на процессы сушки показали, что они составляют 40 % общих затрат котельно-печного топлива в Украине, при этом технически достижимый потенциал энергосбережения от разработок Института составляет 1,3 %, общевожможный – 2 %.

Декуша Л.В., Снежкін Ю.Ф., Воробйов Л.І., Дмитренко Н.В., Михайлик В.А., Борьяк Л.А., Дубовікова Н.С.

Інститут технічної теплофізики НАН України

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ПИТОМОЇ ТЕПЛОТИ ВИПАРОВУВАННЯ

Багато природних явищ та технологічних процесів обумовлено випаровуванням вологи. Але існуючі на сьогодні дані щодо значень теплоти випаровування належать здебільшого до хімічно чистих простих речовин та отримані або екстраполяцією нечисельних експериментальних даних, або на підґрунті теоретичних розрахунків. Тож експериментальне визначення питомої теплоти випаровування розчинників з технологічних рідин становить значний практичний і теоретичний інтерес. За звичай вивчення процесів випаровування проводять калориметричними методами.

В ІТТФ НАН України створено прилад, у якому суміщені два методи досліджень: диференціальної мікрокалориметрії та термогравіметрії [Патент України № 84075 МПК G01N 25/26, G01N25/28 /Калориметричний пристрій для визначення питомої теплоти випаровування вологи і органічних рідин з матеріалів / Снежкін Ю.Ф., Декуша Л.В., Дубовікова Н.С., Грищенко Т.Г., Воробйов Л.І., Борьяк Л.А. - Заявка № а 2006 13266 від 15.12.2006].

При випробовуванні приладу проведено ряд дослідів по визначенню питомої теплоти випаровування хімічно чистих води та пропанолу, а також води з розчинів вуглеводів. Вибір води в якості об'єкта досліджень обумовлений тим, що вона є найпоширенішим розчинником, знання теплоти випаровування якого потрібне для розрахунків багатьох технологічних процесів. До того вода є найзручнішою та найдоступнішою еталонною речовиною. Вода обумовлює як про-

цеси життєдіяльності, так і процеси, що відбуваються у рослинній та тваринній сировині при її переробці та зберіганні. Дослідження теплоти випаровування води з розчинів вуглеводів є продовженням багаторічної праці Інституту по створенню високоякісних сухих харчових продуктів з цукровмісткої рослинної сировини. Взагалі питома теплота випаровування рідини залежить від величини міжмолекулярних взаємодій в системі. В біологічних клітинах вода існує, щонайменше, у двох станах: такому, що схожий зі станом основної маси води (вільна вода), та такому, що виникає як результат енергетично вигідних взаємодій молекул води з макромолекулами біополімерів, молекулами та іонами клітинного соку (зв'язана, гідратна вода). Раніше було доведено наявність впливу на водоутримуючу здатність рослинної сировини саме розчинених вуглеводів [Михайлик В.А., Давыдова Е.О. Исследование состояния воды в сахаросодержащем растительном сырье при его обезвоживании // Промышленная теплотехника, 2000. – Т.22, №5–6. – С. 50-54. Михайлик В.А. Экспериментальное исследование гидратации сахарозы // Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій / Міністерство освіти і науки України. – Одеса: 2006. – Вип. 28, – Т.2, С. 370-373. Михайлик В.А., Дмитренко Н.В. Михайлик Т.А. Влияние термического воздействия на состояние воды в растительных тканях // Промышленная теплотехника. – 2007. – Т.29, №7. – С. 212-217]. Тому нами була передбачена можливість їх впливу і на величину питомої те-