

QISHLOQ XO‘JALIGI HAMDA MEVA – SABZAVOT MAHSULOTLARI QURITISH UCHUN ENERGIYA TEJAMKOR QURILMA VA TEXNOLOGIYA

¹Kushimov Baxtiyor Alishovich

Toshkent Davlat texnika universiteti Qo‘qon filiali, texnika fanlari doktori

²Mamadaliyev Xayitali Jaloliddin o‘g‘li

Toshkent Davlat texnika universiteti, doktorant

E-mail: uzxayitali@gmail.com

ANNOTATSIYA

Maqolada quritish jarayonining tavsiya etilgan rejimlari va quritish agregatlarida qo‘llaniladigan eng samarali rejimlarni tanlash ko‘rsatilgan. Issiqlik tashuvchining fazali o‘zgarishi yordamida vakum kamerasi uchun qo‘shimcha termal nurlanish usuli keltirilgan. Energiyani saqlash jarayonining texnologiyasi va qurilma tuzilishi va qurilmada saqlangan energiyadan foydalanish jarayoni diagrammasi ko‘rsatilgan. Ilmiy va amaliy tadqiqotlarning tahliliy sharhi asosida jahon amaliyotida turli qishloq xo‘jaligi mahsulotlari, meva - sabzavotlar va boshqa mahsulotlarni quritish bo‘yicha ilmiy izlanishlar, nazariy tadqiqotlar natijalari, texnologik mashinalarda qo‘llaniladigan mexanizmlarning aniq konstruksiyalari ishlab chiqish bo‘yicha takliflar berilgan.

Kalit so‘zlar: quritish, qishloq xo‘jaligi mahsulotlar, meva - sabzavotlar, energiyani saqlash, parafin, quritish ob‘ekti, quritish kamerasi, issiqlikni saqlash, issiqlik energiyasi, issiqlik tashuvchi, bug‘lanish.

ABSTRACT

The article describes the recommended drying modes and the selection of the most efficient modes for drying units. An additional method of thermal radiation for a vacuum chamber using phase shifting of the heat carrier is presented. The technology of the energy storage process, the structure of the device and the diagram of the process of using the energy stored in the device are shown. Based on the analytical review of scientific and applied research, investigation on the drying of various agricultural products, fruits and vegetables, other products in world practice, the results of theoretical research, proposals for the development of specific designs of mechanisms used in technological machines.

Keywords: drying, agricultural products, fruits and vegetables, energy storage, paraffin, drying chamber, heat storage, heat energy, heat carrier, evaporation.

АННОТАЦИЯ

В статье описаны рекомендуемые режимы сушки и выбор наиболее эффективных режимов для сушильных агрегатов. Представлен дополнительный метод теплового излучения для вакуумной камеры с использованием фазового сдвига теплоносителя. Показаны технология процесса накопления энергии, структура устройства и схема процесса использования накопленной в устройстве энергии. На основе аналитического обзора научных и прикладных исследований, исследований по сушке различных сельскохозяйственных продуктов, фруктов и овощей, других продуктов в мировой практике, результатов теоретических исследований, предложений по разработке конкретных конструкций механизмов, используемых в технологических машинах.

Ключевые слова: *сушка, сельскохозяйственная продукция, фрукты и овощи, накопление энергии, парафин, сушильная камера, накопление тепла, тепловая энергия, теплоноситель, испарение.*

KIRISH

Dunyo miqyosida qishloq xo‘jaligining dolzarb vazifalaridan biri meva va sabzavotlarning quritilgan mahsulotlarini, shu jumladan qishloq xo‘jaligi mahsulotlari, meva va sabzavotlarini yetishtirib chiqarishdir. Qishloq xo‘jaligi mashinasozligida ishlab chiqarish jarayonlarini mexanizatsiyalashtirish natijasida energiya va resurslarni tejaydigan quritish mashinalari, apparatlari, agregatlari, qurilmalari samaradorligini oshirish hamda ularning iqtisodiy samaradorligi va resurslarini baholashning ilmiy-uslubiy asoslarini ishlab chiqish muammolari dolzarb masalalar hisoblanadi. Shu bilan birga, asosiy vazifalardan biri iqtisodiyotning energiya zichligi va resurslar sarfini kamaytirish, ishlab chiqarishga energiya tejaydigan texnologiyalarni keng joriy etish, mehnat unumdorligini oshirish va h.k.

Bu qoidalarni amalga oshirish, jumladan, zamonaviy samarali texnologiyalar va qurilmalarni ishlab chiqish va amaliyotga joriy etish, shuningdek, yoqilg‘i -energetika resurslaridan foydalanishning o‘ziga xos indekslarini pasaytirish eng muhim vazifalardan biri hisoblanadi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODLAR

Quritish - bu qattiq moddadan bug‘lanish orqali erkin yoki bog‘langan uchuvchi suyuqlik olinadigan jarayon. Hozirgi vaqtda juda ko‘p turli xil quritish texnologiyalari mavjud: tabiiy, shamollatish, konvektiv, sublimatsiya, infraqizil va

mikroto'liqlikni pechda quritish va h.k. Bu jarayon ko'plab ilmiy tadqiqotlarda dolzarb muammo hisoblanadi [1, 2, 3, 4, 5].

Quritish jarayoni barcha sohalarda katta ahamiyatga ega va energiya talab qiladigan jarayondir. Sanoatda quritish turlarining ikki yuzdan ortiq variantlari mavjud, bunda parametrlarning quritish materialiga va quritish sharoitlariga bog'liqligi kuzatilishi mumkin. Bu esa, bu borada ko'plab tajribalar o'tkazilganligini anglatadi.

MUHOKAMA VA NATIJALAR

Xorijiy va mahalliy olimlar quyidagi muammolarni hal qilishga qaratilgan bir qancha ilmiy tadqiqotlar o'tkazganlar:

- Qishloq xo'jaligi mahsulotlari, meva va sabzavotlarini quritish davrida energiya samaradorligi va resurslar intensivligini pasaytirish, quritgichlarning ish unumdorligini oshirish;

- Meva va sabzavotlarni quritganda energiya tejashni ta'minlash uchun ajratish vositalarini olish;

- Meva, sabzavot va qishloq xo'jaligi mahsulotlarini quritishda biologik faol moddalar saqlanishini ta'minlaydigan texnologiyalarni yaratish;

- Qishloq xo'jaligi mahsulotlari, meva - sabzavotlarini quritish parametrlarini tanlashni ta'minlaydigan quritish rejimini ishlab chiqish;

- Quritish uchun urug'larni sun'iy ko'paytirishni ta'minlaydigan quritish moslamalari uchun dizaynlar yaratish;

- Qishloq xo'jaligi mahsulotlari, meva va sabzavotlarini dala sharoitida quritish uchun quritish uskunalari loyihalashtirish;

- Qishloq xo'jaligi mahsulotlari, meva va sabzavotlarini bir vaqtning o'zida quritish va qayta ishlashning yangi samarali texnologiyalari va texnik vositalarini yaratish va boshqa shu kabi ilmiy tadqiqotlarlar [8, 9, 10, 11, 12].

Umuman olganda, ilmiy va amaliy tadqiqotlarning tahliliy sharhi asosida shuni ta'kidlash kerakki, jahon amaliyotida turli qishloq xo'jaligi mahsulotlari, meva - sabzavotlarini va sochiluvchan materiallarni quritish bo'yicha ilmiy izlanishlar olib boriladi, aksariyat hollarda nazariy tadqiqotlar natijalari to'g'ri kelmaydi. Texnologik mashinalarda qo'llaniladigan mexanizmlarning aniq konstruksiyalarini ishlab chiqish davr talabi bo'lib qolmoqda. Yuqoridagilarga asoslanib va texnologiyalarni takomillashtirishga qaratilgan holda, yangi innovatsion kontseptsiyalarga asoslangan qishloq xo'jaligi mahsulotlari, meva va sabzavotlarni quritish uchun energiya tejaydigan qurilmalar va ko'chma quritish agregatlari loyihalarini ishlab chiqish

bo'yicha tadqiqotlar va ilmiy-texnik echimlarni kuchaytirish zarur va dolzarbdir [4, 5,6,7,11,12].

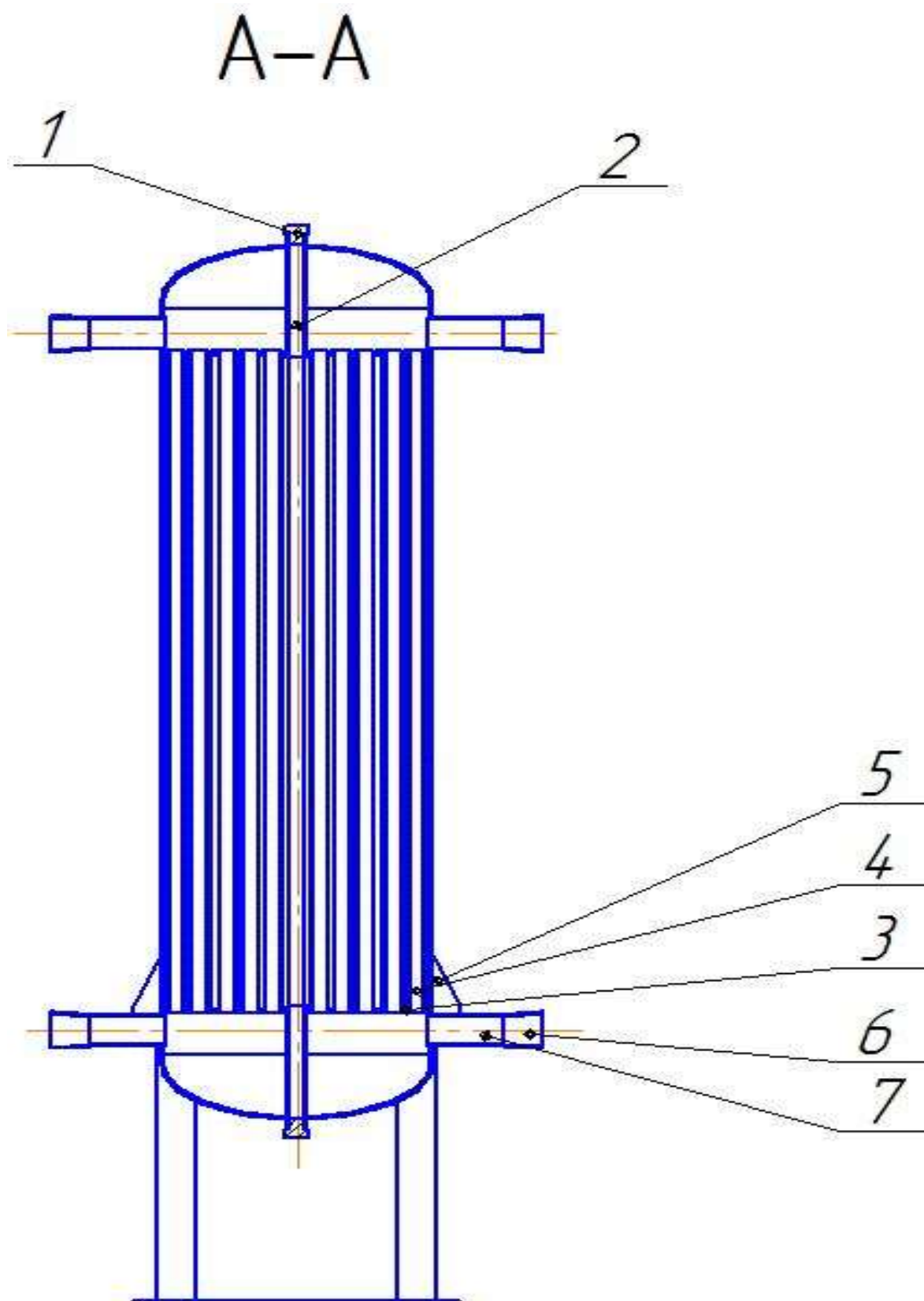
Qishloq xo'jaligi mahsulotlari va turli xil meva va sabzavotlarni qayta ishlash sanoatida quritishning hozirgi ishlatilayotgan usullari oxirgi mahsulot sifatini oshiradigan, qayta ishlash vaqtini qisqartiradigan va suvsizlangan material sifatini yaxshilaydigan yangi qayta ishlash texnologiyalaridan foydalanishni talab qiladi.

Mahsulotlarni quritish uchun termal maydon, suyuq fazali issiqlik tashuvchisi bo'lgan vakumli quritish moslamasi va quritish jarayonlarida issiqlikni saqlavchi akkumulyator bilan jixozlangan yangi texnologiyalarni qo'llash shubhasiz, mahsulot ishlab chiqarish texnologik jarayonlarida samarador hisoblanadi. [13,14,15].

Quritish qurilmalarining yana bir muhim talabi - biologik faol moddalarni $t=55^{\circ}\text{C}$ haroratda saqlash. Ma'lumki, o'tin, gaz, quyosh nuridan foydalanib quritish vaqtida issiqlik tashuvchisi haddan tashqari qizib ketadi, shuning uchun bioaktiv moddalarning yomonlashuviga sharoit bo'ladi. Parafinli issiqlik almashtirgichning ko'rinishi qattiq holatdan suyuq holatga o'tishi tufayli ortiqcha issiqlik energiyasini olib tashlashga imkon beradi. 1 tonna parafin fazaga o'tishning energiyasini 48 kVt soatga saqlashga qodir; elektr narxiga kelsak, bu 1000 so'm tashkil etadi, bu esa mahsulotlardan 40 litr distillangan suv olish imkonini beradi [4,5,6,7,8,9,11,12].

Issiqlik akkumulyatori O'rta Osiyoning qishloq xo'jaligida, sanoatimizda, issiqxonalarini isitishda va uylarni isitish sistemasida juda muhim. Agar yuqori haroratli nurlanishga ruxsat berilsa, keresin ham ishlatilishi mumkin. Uning erish nuqtasi parafinnikidan yuqori, tarkibiga qarab $35-88^{\circ}\text{C}$: "75" yoki "85" navlari. Parafin yordamida issiqlik saqlash uchun, keresin mumining qayta ishlanmagan navlaridan foydalanganda eng katta iqtisodiy foyda olinadi.

Qurilmaga berilgan issiqlik miqdorini paraffin bilan to'ldirilgan va germetik berk issiqlik akkumulyatori o'zida saqlaydi. Quvvat manbaidan uzib, issiqlik uzatish siklini davom ettirilsa, talab etilgan energiyani ajratib beradi.(1-rasm).



1-Rasm. Issiqlik akkumulyatori:

1-Parafin quyish tiqini; 2-Tiqinli trubka; 3-Parafin yuruvchi trubkalar; 3-Parafin;

5-Ushlagich; 6-Kran; 7-Quvur.

Issiqlik akkumulyatorli quritish qurilmasiga issiqlik berilib, parafin qizigandan so'ng, tashqi energiya manbaini o'chirib qo'yish mumkin. Energiya tashuvchini quyi temperaturasini akkumulyatsiya qilgan holda energiya tashuvchini temperaturasini 95 °C dan yuqori bo'lmagan holatlarda intensiv issiqlik nurlari bilan nurlantirishga yo'l qo'ymaydi. Parafinni past elektr o'tkazuvchanligi regeneratsiya jarayonini pasaytiradi. Sistemaning moyli isitgichlari moyning 180 litr xajmiga ega, va unda transformator moyi ishlatiladi, qaynash temperaturasi 350 °C.

Parafin qo'shimchalari qaynash temperaturasini yumshoq holda 450-550 °C ga ko'tarishga yordam beradi.

Yuqorida ko'rsatilganlar nurlanishni optimal temperaturasini optimal darajaga ko'tarishga yordam beradi. Bunday chastotadagi issiqlik nurlanishlari meva va sabzavotlarning qattiq turlariga xam ichiga yaxshi singiydi. Meva va sabzavotlarni yuqori qatlami quriganda ichki qismida namlik mavjud bo'ladi, shunda qizishni to'xtatish kerak.

Elektrik usulda kuchlanishni o'chirish nurlanishni tez pasayishiga olib keladi. Shuning uchun moyning sistemada bo'lishi issiqlik inertsiyasini muvozanatlaydi. Misol uchun parafinni (600) gramm massasini kamaytirish uchun yig'ilgan energiyani ishlatish taklif etiladi. Bunda biz ikkita foydali jarayonga ega bo'lamiz;

1. Yumshok temperatura rejimida qo'shimcha 40 litr suvni bug'lanishinshiga ega bo'lamiz.

2. 24kvt*soat energiyani bir siklda tejash imkonini beradi.

Bizga ma'lumki har qanday geleo qurilma (suyuq issiqlik o'tkazuvchanligida ishlaydigan) davriy hisoblanadi.(15,16,17). Yana shuni ta'kidlash kerakki geleo quvvatni yig'ilishi.umumiy holatda atmosfera havosini ko'tarilishiga olib keladi, chunki ochiq havoda sutka davomida dasht zonalarida temperatura 30 °C ga o'zgarishi mumkin.

Geleoenergiya nafaqat suyuq o'tkazgichni qizdiradi, undan tashqari yirik xajmda atrof muxit xavosini qizdiradi, natijada biz temperatura davriy o'zgarishini 90 °C gacha o'zgarishini kuzatamiz.

Bu usulda eng muhim narsa bu energiyani saqlash, bu issiqlik tashuvchining suyuq holatidan qattiq holatga yoki aksincha fazali o'tishi natijasida sodir bo'ladi. Gaz suyuq fazali o'tish energiyasidan foydalanish katta quvvatlarni talab qiladi va shu bilan ularning amaliy qo'llanilishining iqtisodiy foydasini cheklaydi. Shunday

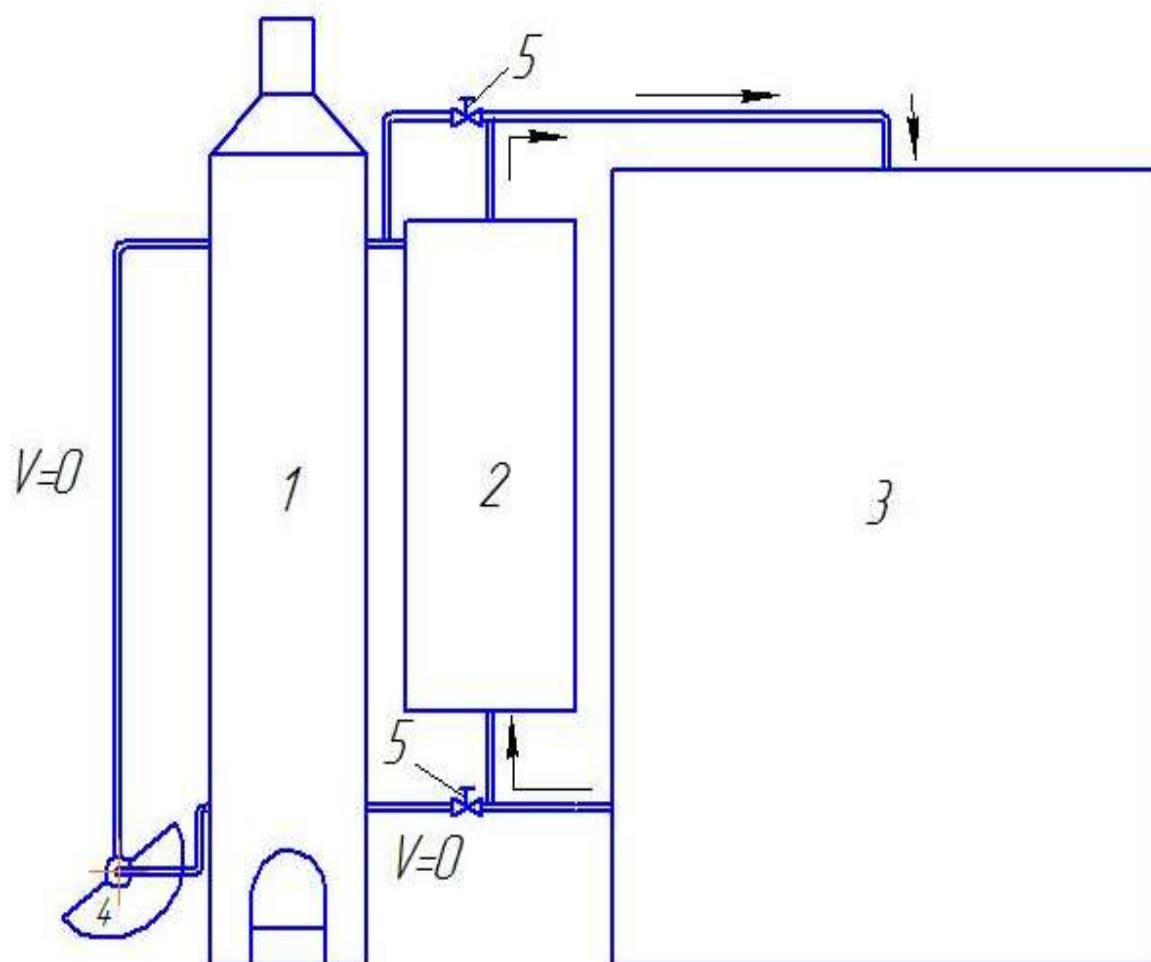
qilib, erish energiyasidan foydalanish juda samarali bo'lishi mumkin, chunki fazali o'tish paytida bir kg parafin energiyasi 7 kg suvni 50°C gacha qizdirish uchun yetarli.

Amalda, bunday saqlashning qiymati tashuvchini isitish uchun yonuvchi materiallar ishlatilganda foydali bo'ladi. Xususan, dasht va tog 'sharoitida o'tin, mazut va boshqa organik yoqilg'ilar mavjud. Ularning issiqlik o'tkazuvchanligi impulsiv, issiqlik tashuvchisi ko'pincha qizib ketadi. Agar bu ortiqcha issiqlik to'planish orqali saqlansa, bu turdagi yoqilg'idan foydalanish samaradorligi oshadi.

Bu yerda yog' 250°C gacha qizdiriladi. Issiqlik tashuvchisi sifatida transformator moyi tanlansa, bu qiymat jarayonlarda amaliy qiymatlarga yaqin. Samaradorlik to'g'ridan-to'g'ri isitish tizimi sirtining haroratiga bog'liq, u ham yog' harorati tufayli isitish ostida ko'tariladi.

Bu qiymatlar orasidagi farqning oshishi bilan isitish tizimi isitgichning issiqlik almashinuvi samaradorligi oshadi. Taklif qilingan rejimning aniq sxemasini ko'rinadiki, 1-bosqich - energiyani saqlash jarayoni, tashuvchining haddan tashqari qizib ketishi bo'lmaganida, ya'ni $t < 250^{\circ}\text{C}$. Tizim suyuq issiqlik tashuvchining isitish haroratini pasaytirishga yordam beradi. Agar quritgichda M massasi parafin borligi nazarda tutilgan bo'lsa, uni qizdirish uchun λM energiyasi kerak bo'ladi, bu yerda λ o'ziga xos erish koeffitsienti 150 kJ/kg ga teng. Ko'rsatilgan energiya isitish tizimi samarali ishlayotganda normal ish rejimida saqlanadi, ya'ni qizib ketmaydi.

Ushbu sikl davomida, isitish tizimining samaradorligi, yuqorida ko'rsatilganidek, qo'shimcha energiya ortishining o'rtacha kuchi bilan 60°C ga oshadi.



2 -rasm. Saqlangan energiyadan foydalanish jarayoni sxemasi:

1 - katyol; 2 - issiqlik energiyasini saqlash akkumulyatori; 3 - vakum kamera; 4 - parabolik quyosh isitgichi; 5 - issiqlik tashuvchini yopish va ochish uchun sharikli kran.

Bu yerda jarayon katyol o'chirilganda sodir bo'ladi. (2-rasm).

Umumiy energiya orqaga qaytish energiyasi teng bo'ladi:

$$\lambda M + MC\Delta t = Q$$

bu erda: $MC \Delta t$ – bu energiya parafin beradigan issiqlikdan iborat;

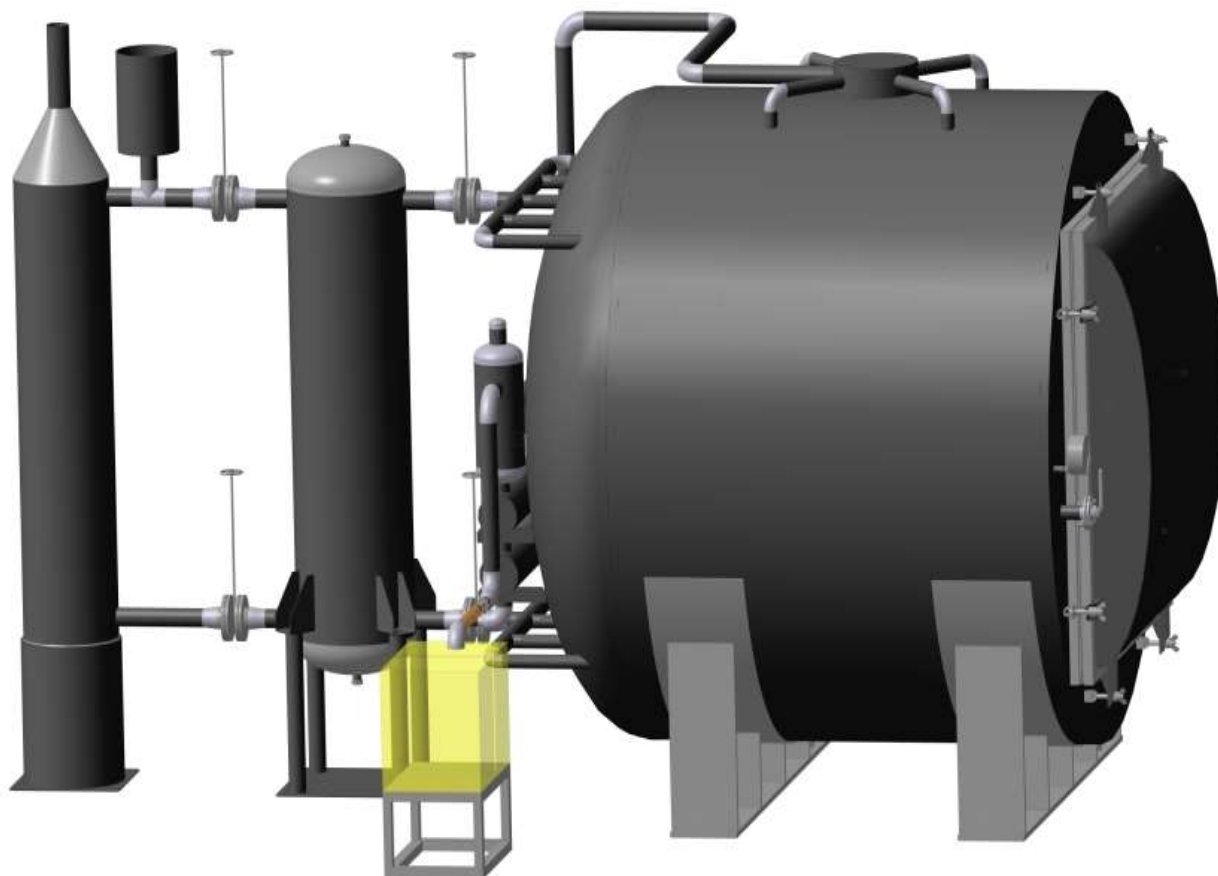
C - issiqlik sig'imi;

Δt - sovutish harorati 250 dan 60°C gacha, farqi 190°C.

Parafindan foydalanish misoli mahsulotni quritish samaradorligini ko'rsatadi.

Taklif etilayotgan quritish qurilmasi issiqlik akkumulyatorli va suyuq issiqlik tashigichli bo'lib, isitish tizimi ishga tushirilgandan keyin 1 soat ichida 150-200°C haroratga ko'tariladi. Keyin isitish tizimi o'chirilib issiqlik tashigich quritish kamerasida sirkulyatsiyasi uchun kranlar ochiladi. Bu esa quritish kamerasida meva

va sabzavotlarni quritadi va issiqlik tashigich suyuq holatdan qattiq holatga o'tadi. Bu jarayonda 40-60°C haroratda qurilma FIK eng yuqori darajaga yetadi. Issiqlik 4 soat ichida berilib, isitish tizimi yana ishga tushib, 1 soat ishlaydi va jarayon siklik davom etadi.



3-rasm. Issiqlik akkumulyatorli va suyuq issiqlik tashigichli vakumli quritish qurilmasi.

Issiqlik akkumulyatorli vakumli quritish qurilmasida qishloq xo'jaligi mahsulotlari, meva-sabzavotlarini quritish issiqlik nurlarining tekis taqsimlanishi quritish jarayoni vaqtini kamaytirib jarayonning sifatini oshiradi.

Qishloq xo'jaligi mahsulotlari, meva va sabzavotlarini quritish jarayonini mexanizatsiyalash yo'nalishida issiqlik akkumulyatorli vakumli quritgich yordamida qayta ishlash texnologiyasini ishlab chiqish bo'yicha izlanishlar olib borilmoqdi. Qishloq xo'jaligi mahsulotlari, meva va sabzavotlarini quritish qurilmasi uchun foydali modelga ("Quritish qurilmasi" №FAP 2021 0079) O'zbekiston Respublikasi intellektual mulk agentligiga talabnoma topshirilgan [9].

XULOSA

1. Quritish qurilmalarini ishlab chiqish va ishlab chiqarishga joriy etish yig'imerimdan keying ishlov berish va qishloq xo'jaligi mahsulotlari, meva va sabzavotlarni quruq holda eksport qilish jarayonlarini yanada yuqori ko'rsatgichga olib chiqish imkonini beradi, bu esa o'z navbatida qishloq xo'jaligi va sanoatimiz rivojlanishiga katta hissa qo'shadi.

2. Qishloq xo'jaligi mahsulotlari, meva va sabzavotlarini quritish qurilmasida issiqlik akkumulyatoridan foydalangan holda quritish texnologiyasi va konstruksiyasi ishlab chiqildi. Issiqlik akkumulyatori nafaqat quritish qurilmasida balki, issiqxonalarda, sanoatda, uylarni isitish sistemasida va boshqa ishlab chiqarishlarda ishlatish mumkin.

3. Issiqlik akkumulyatori, suyuq issiqlik tashuvchisi va issiqlik energiyasi saqlanadigan vakumli quritish qurilmasini ishlab chiqish uchun texnik shartlar, loyiha hujjatlari, shuningdek uning sxemasi tuzildi va tasdiqlandi. Issiqlik akkumulyatori, suyuq issiqlik tashuvchisi va issiqlik saqlanadigan vakumli quritish qurilmasining yangi takomillashtirilgan konstruksiyasi ishlab chiqildi. Bu konstruksiyasi qishloq xo'jaligi mahsulotlari, meva va sabzavotlarni quritishning energiya samaradorligini 25-30% ga oshiradi.

REFERENCES

1. Kashin N.A. O'simlik mahsulotlarini infraqizil nurlanish bilan quritish // Qishloq xo'jaligi ulgurji savdosi. Yangi texnologiyalar. 2000. No 11. S. 17-20.
2. Рахматов О. Совершенствование технологии и технических средств сушки и очистки ягод винограда. Автореф. доктор. (DSc) дисс. Ташкент, 2019. 63 с.
3. Сафаров Ж.Э. Разработка технологий для переработки клубней топинамбура и плодов шиповника с сохранением биологически активных веществ. Автореф. доктор. (DSc) дисс. Ташкент, 2016. 94 с.
4. Кушимов Б.А. Развитие теоретических основ разработки энергосберегающей технологии и конструкций для сушки семян пустынных кормовых растений. Доктор. дисс. на соискание учен. степени док. тех. наук. – Ташкент. 2019. – 207 с.
5. Кушимов Б.А., Каримов К.А., Ахмедов А.Х. К аналитическому описанию сушки под действием теплового облучения для нестационарных и стационарных задач. // «Вестник ТГТУ», Ташкент, 2018. №1, С. 86 – 92.

6. Кушимов Б.А., Маматкулов М., Э.Б.Алишов. Аккумуляция энергии и её применение при сушке сельхозпродуктов Вестник ТашГТУ №1 Ташкент-2015 г. С.103...108.
7. Кушимов Б.А., Каримов К.А., Ахмедов А.Х. Постановка и решение стационарных задач тепломассообменных процессов в технологических машинах для сушки семян. // «Вестник ТГТУ», Ташкент, 2018. №3, С. 147-150.
8. Кушимов Б.А., Каримов К.А., Ахмедов А.Х. Разработка и аналитическая реализация математических моделей процесса сушки с помощью внешних физических полей (Часть 1). // Узбекский журнал «Проблемы механики». Ташкент, 2019. №1. С.62-67.
9. Кушимов Б.А., Каримов К.А., Ахмедов А. Разработка и аналитическая реализация математических моделей процесса сушки с помощью внешних физических полей (часть 2). // Узбекский журнал «Проблемы механики». Ташкент, 2019. №2 С. 86 – 92.
10. Кушимов Б.А., Каримов К.А., Мамадалиев Х.Ж., Алишов С.Б. Сушильная установка. Заявка на изобретение FAP 2021 0079.
11. Кушимов Б.А., Норкулова К.Т., Маматкулов М. Сушильная установка для сушки семян пустынных кормовых растений, а также овощей и фруктов. Вестник ТашГТУ, Ташкент, 2014 №4 С. 68 – 72.
12. Кушимов Б.А. Пути повышения энергоэффективности использования установок для сушки семян пустынных кормовых растений (на примере изеня). «Международная агроинженерия» Международный научный журнал №2. Г.Алматы, КазНИИМЭСХ. 2014 С. 75-79
13. Патент РУз. № 02961 (UZ) Гелиосушилка. Оpubл. в «Официальный бюллетень», 30.06.2005, № 6.
14. Khalatov A.A., Byerley A., Min S.K., Vinsent R. Application of advanced techniques to study fluid flow and heat transfer within and downstream of a single dimple. Minsk: ITMO named after A.V. Lykov, 2004. 20 p.
15. Karimov K.A., Akhmedov A.Kh., Kushimov B.A., Yuldoshev B.Sh. Justification, development of a new technology and design for drying seeds of desert fodder plants. International Scientific Conference “Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering” (CONMECHYDRO – 2020) Held on April 23-25, 2020 in Tashkent , Uzbekistan.С.1-10.