

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЕСТЕСТВЕННОЙ КОНВЕКЦИИ ВОЗДУХА В СОЛНЕЧНАЯ СУШИЛЬНАЯ УСТАНОВКА**

*Улугбек Тахиров Холмирзаевич,  
Кахар Паттахович Абдурахманов*

*Кафедра физики, Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада ал-Хоразми*

**Annotatsiya:** Quyosh quritish qurilmalari qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalangan holda qishloq xo'jaligi mahsulotlarini quritishning ekologik toza va samarali usuli hisoblanadi. Quyosh nurida quritishning muhim jihatlaridan biri quritilgan mahsulotlarning quritish samaradorligi va sifatini oshirishda muhim rol o'ynaydigan tabiiy havo konveksiyasi jarayonidir. Ushbu maqolada biz quritish jarayoniga ta'sirini tushunish uchun quyosh quritish qurilmasida tabiiy havo konveksiyasining simulyatsiyasini o'rganamiz.

**Kalit so'zlar:** quyosh energiyasi, quritish qurilmasi, harorat, namlik, parametr.

**Аннотация:** Солнечные сушильные установки – это экологически чистый и эффективный метод сушки сельскохозяйственной продукции с использованием возобновляемых источников энергии. Одним из важных аспектов сушки солнечным светом является процесс естественной конвекции воздуха, который играет важную роль в повышении эффективности сушки и качества сушеных продуктов. В этой статье мы изучаем моделирование естественной конвекции воздуха на солнечной сушильной установке, чтобы понять ее влияние на процесс сушки.

**Ключевые слова:** солнечная энергия, сушильная установка, температура, влажность, параметр.

**Abstract:** Solar drying plants are an environmentally friendly and efficient method of drying agricultural products using renewable energy sources. One of the important aspects of sunlight drying is the process of natural air convection, which plays an important role in increasing the drying efficiency and quality of dried products. In this paper, we study the modeling of natural air convection in a solar drying plant to understand its effect on the drying process.

**Key words:** solar energy, drying plant, temperature, humidity, parameter.

**ВВЕДЕНИЕ**

Естественная конвекция воздуха является основным процессом в солнечных сушильных установках, где солнечная энергия используется для эффективной сушки сельскохозяйственной продукции. Этот процесс основан на принципах

теплопередачи и динамике воздушного потока, что облегчает сушку материалов.

### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

В солнечной сушильной установке естественная конвекция воздуха играет важную роль в поддержании оптимальных условий сушки. В солнечной сушильной установке процесс естественной конвекции воздуха начинается с поглощения солнечной энергии коллекторами или панелями системы. Эта энергия используется для нагрева воздуха внутри сушильной камеры, что создает разницу температур, регулирующую поток воздуха. Когда воздух нагревается, он становится легче и поднимается вверх, а его место занимает более холодный воздух. Такое движение воздуха создает конвекционный поток, который облегчает передачу тепла влажным сельскохозяйственным продуктам, вызывая испарение влаги. Поток воздуха внутри сушильной камеры необходим для эффективного удаления влаги из продуктов. Поднимаясь, влажный воздух покидает помещение через форточки или форточки, а свежий воздух поступает внутрь и продолжает процесс сушки. Непрерывная циркуляция воздуха помогает поддерживать желаемые уровни температуры и влажности для эффективной сушки.[3]

Инструменты моделирования и математические модели часто используются для прогнозирования и оптимизации производительности солнечных сушильных установок. В этом моделировании учитываются такие факторы, как солнечное излучение, температура окружающей среды, характер потока воздуха и свойства материалов, чтобы точно воспроизвести процесс естественной конвекции. Моделируя конвекцию воздуха на солнечных сушильных установках, исследователи и инженеры могут улучшить конструкцию системы, повысить энергоэффективность и обеспечить качество высушенных продуктов. Понимание и моделирование естественного процесса конвекции воздуха на солнечных сушильных установках может повысить эффективность сушки, снизить потребление энергии и производить качественную сушеную продукцию, что очень важно для производства.

Солнечная сушка — это экологически безопасный метод, использующий солнечную энергию для удаления влаги из сельскохозяйственной продукции, поддержания ее качества и продления срока хранения. Естественная конвекция воздуха, контролируемая разницей температур и характером воздушных потоков, является основным механизмом солнечной сушки, влияющим на процессы тепломассообмена. [1]

### **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ**

Моделируя естественную конвекцию воздуха в солнечной сушильной установке, мы можем оптимизировать условия сушки и повысить общую эффективность процесса сушки. Для моделирования естественной конвекции

воздуха в солнечной сушильной установке программное обеспечение вычислительной гидродинамики (CFD) анализирует структуру воздушного потока, температуру, распределение и влажность внутри сушильной камеры, используемой для моделирования передачи. Моделирование учитывает такие факторы, как солнечное излучение, условия окружающей среды, геометрию сушильной камеры и свойства сушильного материала, чтобы точно прогнозировать кинетику сушки и потребление энергии.[6]

Результаты моделирования дают представление о скорости потока воздуха, градиентах температуры и распределении влаги в процессе сушки. Анализируя данные моделирования, мы можем оптимизировать конструкцию солнечной сушильной установки, скорректировать рабочие параметры и улучшить общую производительность системы. Понимание динамики естественной конвекции воздуха позволяет добиться равномерной сушки, сократить время сушки и улучшить качество высушенного продукта.[3]

Естественная конвекция воздуха играет решающую роль в солнечных сушильных установках, где солнечное тепло используется для эффективной сушки сельскохозяйственной продукции. Моделирование естественной конвекции воздуха на солнечной сушильной установке предполагает понимание принципов теплопередачи, динамики воздушного потока и поведения сушильного материала. Солнечная сушилка предназначена для улавливания солнечной энергии через солнечные коллекторы или панели. Эта энергия затем используется для нагрева воздуха внутри сушильной камеры. Когда воздух внутри сушильной камеры нагревается, он становится легче и поднимается вверх за счет уменьшения плотности. Это создает естественный конвекционный поток, при котором горячий воздух поднимается вверх, а холодный воздух опускается.[2]

Горячий воздух, циркулирующий в сушильной камере, контактирует с влажной сельскохозяйственной продукцией. Тепло передается от воздуха к продуктам, в результате чего влага в продуктах испаряется. Влажный воздух поднимается и выходит из сушильной камеры через вентиляционные отверстия или отверстия, а свежий воздух втягивается для продолжения процесса сушки. Этот непрерывный поток воздуха помогает эффективно удалять влагу из продуктов. Моделирование естественной конвекции воздуха в солнечной сушильной установке включает мониторинг и контроль уровня температуры и влажности внутри сушильной камеры. Это гарантирует эффективность процесса сушки и сохранение качества высушенных продуктов. Программы моделирования и математические модели часто используются для прогнозирования и оптимизации работы солнечных сушильных установок. В этом моделировании учитываются такие факторы, как солнечное излучение, температура окружающей среды, характер потока воздуха и свойства сушильного

материала, чтобы точно моделировать процесс естественной конвекции. Моделируя процесс естественной конвекции воздуха на солнечной сушильной установке, исследователи и инженеры могут улучшить конструкцию и производительность систем сушки, что приводит к повышению энергоэффективности, сокращению времени сушки и повышению качества продукции.[5]

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Моделирование естественной конвекции воздуха на солнечной сушильной установке является ценным инструментом для оптимизации процессов сушки и повышения энергоэффективности. Используя методы компьютерного моделирования, мы можем улучшить производительность солнечных сушильных установок, снизить потребление энергии и продвигать устойчивые методы ведения сельского хозяйства. Информация, полученная в результате моделирования динамики конвекции воздуха, может помочь в разработке инновационных технологий сушки, которые принесут пользу фермерам, производителям и потребителям.

### **ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Тауфик, Массачусетс; Сагаде, А.А.; Пальма-Бенке, Р.; Абдулла, В.Е.; Ханан, М. Оценка характеристик солнечной печи наблюдательного типа с нижним отражателем, оснащенной поглощающей пластиной новой конструкции с теплоаккумулятором. Дж. Хранение энергии 2022, 51,104432.[1]

2. Департамент народонаселения Департамента ООН по экономическим и социальным вопросам. Мировые демографические перспективы 2022: Краткое изложение результатов 2022. UN DESA/POP/2022/TR/NO.3. 2022. Доступно онлайн: <https://reliefweb.int/report/world/world-population-prospects-2022-summary-results> (по состоянию на 30 июля 2022 г.).[2]

3. Тауфик, Массачусетс; Эль-Тохами, М.; Метвалли, А.А.; Халаф, АМ; Абдулла, В.Е. Экспериментальное и численное исследование тепловых характеристик новой конструкции солнечной параболической системы опреснения воды. Приложение. Срок. Большинство. 2022,214,118827.[3]

4. Кант, К.; Шукла, А.; Шарма, А.; Кумар, А.; Джайн, А. Солнечные системы сушки на основе хранения тепловой энергии: обзор. Инновации. Наука о еде. Экстрен. Технол. 2016, 34, 86-99.[4]

5. Моисей, Дж. А.; Нортон, Т.; Алагусундарам, К.; Тивари, Б.К. Новая технология сушки для пищевой промышленности. Еда англ. Откровение 2014, 6, 43-55. [Перекрестная ссылка][5]

6. Муги, В.Р.; Чандрамохан, В.П. Энергетический, эксергетический и экономический анализ солнечной сушилки непрямого типа с использованием зеленого перца чили: сравнительная оценка принудительной и естественной конвекции. Срок. наук. Большинство. Прог. 2020,24,100950.[6]