

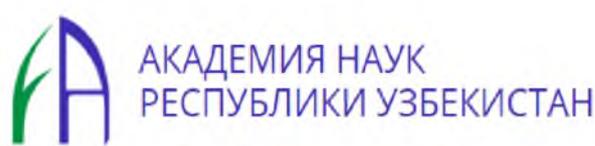
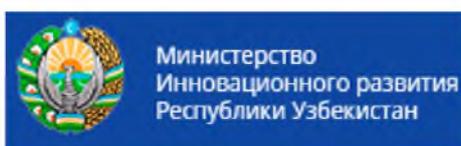


ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ: НОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ, ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ



МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
МИНИСТЕРСТВО ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ
УЗБЕКИСТАН
АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК (РАЕН)
КАРШИНСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ЭНЕРГЕТИКИ АН РУз
НАЦИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ
ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ «МЭИ» (РОССИЯ)
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ АГРОИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР ФГБНУ (ФНАЦ ВИМ РОССИЯ)
“АДОЛАТ” СДП ҚАШҚАДАРЁ ВИЛОЯТИ КЕНГАШИ



Сборник трудов международной конференции

«ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ: НОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ, ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ»

Карши 24 – 25 сентября 2021 г.

«Энерго- и ресурсосбережение: новые исследования, технологии и инновационные подходы». Сборник материалов труды международной конференции. 24-25 сентября 2021 г. – Т.: «Voris-nashriyot», 2021. 473 с.

Ответственный секретарь ОРГКОМИТЕТА:

Ибрагимов У.Х. – доктор философии по техническим наукам, PhD.

Секретариат ОРГКОМИТЕТА:

Мамедова Д.Н. - доцент кафедры «Теплоэнергетика», КИЭИ.

Саматова Ш.Й. - доцент кафедры «Теплоэнергетика», КИЭИ.

Хамраев С.И. - докторант кафедры «Теплоэнергетика», КИЭИ.

Тошмаматов Б.М. – докторант кафедры «Альтернативные источники энергии».

Рецензенты:

Узаков Г.Н. – проректор по научной работе и инновациям, д.т.н., профессор.

Вардияшвили А.А. – заведующей кафедры “Профессиональное образование”, к.т.н., доцент.

4. Lof G. O. G. Hawley R. W. Unsteady State Heat Transfer between Air and Loose Solids. Ind Ene Chem, 40, 1061 (1948).
5. Аvezов Р. Р., Гафуров А. М., Рузимурадов Б. Результаты исследования системы воздушного солнечного обогрева двухэтажного двухквартирного дома. — Гелиотехника № 5, 1983. -е. 64.
6. Харкнесс Е., Мехта М. Регулирование солнечной радиации в зданиях. — М.: Стройиздат, 1984.
7. Дусяров А.С. Определение оптимальной энергоемкости краткосрочных аккумуляторов тепла инсоляционных пассивных систем солнечного отопления. // Гелиотехника, 2002. —№2. —С.72-76.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СУШКИ АБРИКОСОВ В СОЛНЕЧНЫХ СУШИЛКАХ

Кодиров Ж.Р., Мирзаев М.С., Мирзаев Ш.М.
Бухарский государственный университет

По характеру взаимодействия влаги осушаемых абрикосов и агента сушки экспериментально установлена закономерность изменения среднего влагосодержания и средней температуры осушаемых абрикосов от времени сушки. Экспериментально выявлены три стадии процесса сушки абрикосов: влажная, гигроскопическая и равновесная. Длительность стадии процессов сушки под влиянием солнечного излучения приняты: влажная - 25 часов; гигроскопическая – 60 часов. По величине скорости сушки выявлены периоды процесса сушки: возрастающий; падающий. Установлена технология процесса сушки абрикосов: сушить абрикосы в солнечных сушилках прямого типа до конца влажной стадии сушки, чтобы влагосодержание достигло $(0,40 \div 0,45) \frac{кг}{кг}$; после этого продолжать сушить в солнечных сушилках косвенного типа, у которых отсутствует прямое попадание солнечного излучения на поверхность осушаемых абрикосов.

Введение. Техничко - экономическая эффективность процесса сушки может быть обеспечена подбором оптимальных режимов – параметров сушильного агента: температуры, скорости движения, влагосодержание, а также продолжительность сушки [1]. На практике для более полного рассмотрения процесса сушки принято исследовать его графическим способом в виде совмещенных графиков кривой сушки, скорости сушки, а также температуры осушаемых плодов и агента сушки. Целью данной статьи является экспериментально исследование процесса солнечной сушки абрикосов, т.е. обработка свежих абрикосов и производство урюка. На основе полученных результатов исследований можно выявить механизм процесса сушки и установить технологию процесса сушки на солнечной сушилке прямого типа. Разработана солнечная сушилка и использована для сушки абрикосов. На рисунке 1 представлен реальный вид экспериментальной солнечной сушилки прямого типа.

Система используемой солнечной сушилки состоит из двух камер: солнечно нагреваемая камера I; воздухоподаваемая камера II. Система сушилки ограждена полиэтиленовой пленкой. Камера I изготовлена в форме параллелепипеда с неравносторонними треугольными основаниями, камера II изготовлена в форме параллелепипеда с четырехугольными основаниями. Каркас каждой камеры изготовлены из деревянных брусков (сечением 30мм×20мм). Обе камеры соединены между собой, на границе двух камер установлены перегородки из деревянных брусков, где устанавливаются подносы с осушаемыми абрикосами. В каждую боковую стенку камеры I устанавливаются заслонки, предназначенные для выхода агента сушки (паровоздушная смесь) изнутри камеры в окружающую среду. В каждую боковую стенку камеры II устанавливаются заслонки, предназначенные для входа воздуха из окружающей среды внутрь камеры II.

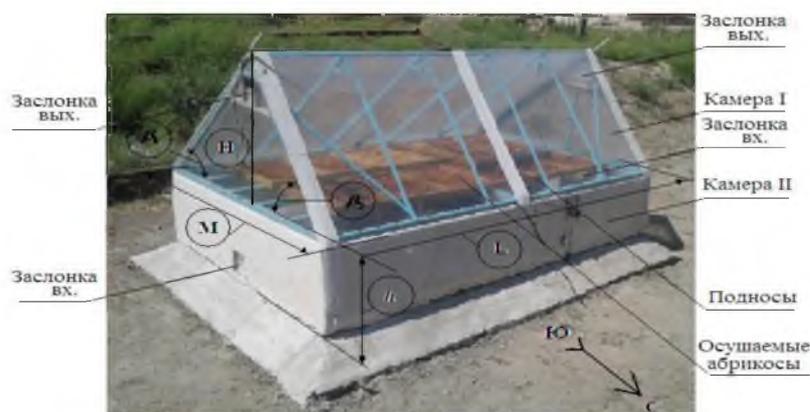


Рис.1. Экспериментальная солнечная сушилка прямого типа.

Эксперименты по сушке абрикосов на солнечной сушилке прямого типа проводились в июльские дни 2020 г. с 09.07. по 13.07. и с 21.07. по 23.07. Лабораторная солнечная сушилка эксплуатируется в научно-исследовательской лаборатории Бухарского государственного университета Республики Узбекистана. Все измерения проводились ежедневно с 9:00 до 18:00 часов (исключительно 09.07. и 10.07.). Практическое определение необходимого времени сушки, обеспечивающего получение осушаемого материала заданной конечной влажности, может производиться по кинетическим зависимостям процесса сушки. Эти зависимости устанавливают закономерности изменения среднего влагосодержания и средней температуры осушаемого плода от времени. Также для полного рассмотрения процесса сушки необходимо одновременно рассматривать изменение состояния агента сушки в процессе изменения осушаемого материала [2]. Для установления кинетической зависимости процесса сушки экспериментально приняли исследовать графическим способом в виде совмещенных графиков кривых сушек, скорости сушки $u(\tau)$, температуры осушаемых абрикосов $T_a(\tau)$ и агента сушки $T_{ac}(\tau)$, а также влагосодержание агента сушки $d_{ac}(\tau)$ и осушаемых абрикосов $U(\tau)$.

Средние значения суточного влагосодержания агента сушки d_{ac} выявлены, согласно зарегистрированных средних значений суточного относительных влажностей из i, d – диаграммы влажного воздуха. Зарегистрированы среднесуточные температуры $T_{ac}(\tau)$ и влагосодержания агента сушки $d_{ac}(\tau)$ и на рисунке 2, в виде кривых 1 и 2, в единицах измерениях: $^{\circ}C$ и $10^{-3} \frac{кг}{кг}$ представлены их зависимость от времени протекания процесса сушки. Зарегистрированы среднесуточные температуры $T_a(\tau)$ и влагосодержания $U(\tau)$ осушаемых абрикосов и на рисунке 2, в виде кривых 3 и 4, в единице измерениях: $^{\circ}C$ и $\frac{кг}{кг}$ представлены их зависимость от времени протекания процесса сушки. На основе выше зарегистрированных данных выявлены средние значения суточной скорости сушки $u(\tau)$ абрикосов за час времени по закону Дальтона [8]: $u = \frac{W}{F \times \tau}$, и на рисунке 2, в виде кривой 5, в единице измерений $10^{-3} \times \frac{кг}{м^2 \cdot час}$ представлены его график зависимости от времени протекания процесса сушки.

Для убеждения в том, что в процесс сушки действительно внутри камеры солнечной сушилки прямого типа осуществляется естественная конвекционная циркуляция агента сушки, регистрируется среднечасовое значение температуры ($T_{ac}(\tau)$ и $T_{вых}(\tau)$) и относительная влажность ($\varphi_{ax}(\tau)$ и $\varphi_{вых}(\tau)$) агента сушки у входящих и выходящих

заслонов. На основе этих данных, воспользуясь (i-d) диаграммой влажного воздуха, выявлены: среднечасовое значение плотность $\rho_{\text{вых}}(\tau)$, влагосодержания $d_{\text{вых}}(\tau)$, $d_{\text{вх}}(\tau)$ и парциальные давления агента сушки $P_{\text{вх}}(\tau)$ и $P_{\text{вых}}(\tau)$ входящих и выходящих заслонов в течение суток .

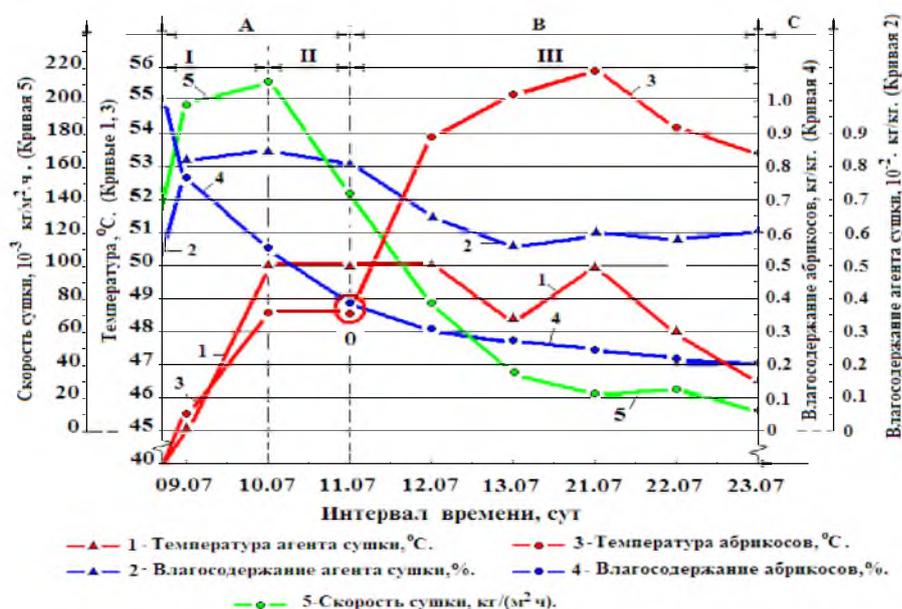


Рис. 2. Стадии и периоды процесса сушки абрикосов: А, В и С – стадии, соответственно, влажного, гигроскопического и равновесного состояния абрикосов; I, II, III – периоды возрастающей, падающей скорости сушки; 1 и 2- температура и влагосодержание агента сушки; 3 и 4-температура на поверхности осушаемых абрикосов и влагосодержание абрикосов; 5- скорость сушки.

Технико-экономические показатели. Пользуясь полученным данным: плотность и влагосодержание агента сушки у входящих и выходящих заслонов установлены среднечасовой расход воздуха ΔL в течении суток солнечной сушилкой на испарение влаги из абрикосов [3]:

$$\Delta L = \frac{W}{\rho_{\text{в}} 0,001(d_{\text{вых.}} - d_{\text{вх.}})}$$

Результаты вычисления расхода воздуха ΔL в течении суток солнечной сушилкой на испарение влаги из абрикосов представлены в таблице 1.

Без учета потерь тепловая мощность агента сушки установили по формуле:

$$Q = \Delta L \cdot (P_{\text{вых.}} - P_{\text{вх.}})$$

Обсуждение. По характеру взаимодействия влаги осушаемых абрикосов и агента сушки (рисунок 2) установим закономерность изменения среднего влагосодержания и средней температуры осушаемых абрикосов от времени сушки. По предложенному способу автора [2] процесс сушки абрикосов разделим на три стадии: влажное (А), гигроскопическое (В) и равновесное состояние (С) (рисунок 2).

Таблица 1

Установление среднечасового значения расхода воздуха солнечной сушилкой на испарение влаги из абрикосов

Дни измерения	9.07.	10.07.	11.07.	12.07.	13.07.	21.07.	22.07.	23.07.
Расход воздуха сушилкой, $\frac{m^3}{час}$	699,1	212,6	97,4	76,1	35,2	15,2	15,9	8,4

Тепловая мощность, $\frac{\text{кДж}}{\text{час}}$	139,8	59,5	13,64	15,22	7,04	3,04	3,98	1,34
Выработка тепловой энергии, кДж (кВт·ч).	419,4 (0,12)	595 (0,17)	163,7 (0,045)	182,6 (0,05)	84,5 (0,024)	36,6 (0,01)	47,81 (0,013)	16,1 (0,005)

При стадии влажного состояния (А) процесс сушки абрикосов идет в основном путем испарения влаги с поверхности абрикосов (с верхних слоёв мякоти абрикосов) под воздействием 25 часового солнечного излучения с 09.07.2020 до 11.07.2020. Отметим, что в этой стадии температура агента сушки на $\approx 1,5^{\circ}\text{C}$ больше чем температура у поверхности осушаемых абрикосов, и на $\approx 10^{\circ}\text{C}$ больше чем температуры окружающей среды. В этой стадии обсушиваются верхние слои мякоти абрикосов. Влагосодержание абрикосов достигает $40\frac{\text{кг}}{\text{кг}}$, В стадии гигроскопического состояния (В) испарение влаги продолжается из внутренних слоев мякоти абрикосов. Эта стадия длится в течении 60 часов под воздействием солнечного излучения с 12.07.2020 до 13.07.2020 и с 21.07.2020 до 23.07.2020. При этом может наблюдаться и обратный процесс, конденсирование и впитывание влаги массами мякотью верхних слоев осушаемых абрикосов от агента сушки. Отметим, что в этой стадии температура поверхности осушаемых абрикосов на 6°C больше температуры агента сушки. В таком раскладе температура кожуры абрикосов меняет сенсорное качество.

Стадия равновесного состояния (С) характеризуется отсутствием изменения количества влаги: в агенте сушки завершается изменение влагосодержания в количестве $\approx 0,006\frac{\text{кг}}{\text{кг}}$, а у осушаемых абрикосов в количестве $\approx 21\frac{\text{кг}}{\text{кг}}$. Завершается процесс сушки в течении 85 часов (8 дней) под воздействие солнечного излучения и наступает равновесное состояние осушаемых абрикосов, производятся сухофрукты - урюк. Отметим, что в таком интервале времени осушаемые абрикосы в открытом солнце обладают влагосодержанием $0,38\frac{\text{кг}}{\text{кг}}$.

Первую стадию (А) по величине скорости сушки разделим на два периода: возрастающий (I); падающий (II). Первый период (I) характеризуется повышением температуры от температуры окружающей среды до температуры агента сушки 50°C и повышением влагосодержания от влагосодержания окружающей среды до влагосодержания агента сушки $0,0085\frac{\text{кг}}{\text{кг}}$. В этом периоде скорость сушки резко возрастает до максимального значения $210 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{м}^2 \cdot \text{ч}}$. Первый период (I) длится в течении 13 часов под воздействием солнечного излучения на осушение абрикосов (09.07.2020 и 10.07.2020).

Во втором периоде (II) сушки, когда скорость сушки понижается (от $210 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{м}^2 \cdot \text{ч}}$ до $140 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{м}^2 \cdot \text{ч}}$) устанавливается тепловое равновесие (кривая 1) между количеством теплоты, подведенной к поверхности абрикосов и расходуемой на превращение воды в пар. При этом поверхность осушаемых абрикосов остаётся влажной, но влага поступает из внутренних слоев мякоти абрикосов по капиллярам. Вторая стадия процесса сушки (В) полностью соответствует периоду упада скорости сушки с $140 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{м}^2 \cdot \text{ч}}$ до $10 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{м}^2 \cdot \text{ч}}$

Причина повышения температуры агента сушки (кривая 1) по отношению температуры на поверхности осушаемых абрикосов (кривая 3) и температуры окружающей среды объясняется следующим образом:

- за счет поглощения солнечного излучения с длинами волн $\lambda = (2,2 - 3,0) \text{ мкм}$, $\lambda = (4,8 - 8,5) \text{ мкм}$, $\Delta\lambda_3 = (12 - 30) \text{ мкм}$ молекулы водяных паров, находящиеся в составе агента сушки, получают дополнительную энергию;

- за счет этой энергии температура агента сушки повышается по отношению температуры на поверхности абрикосов и окружающей среды [3].

Механизм процесса сушки. Первая стадия (А) процесса сушки абрикосов. Солнечное излучение, проникшее через прозрачную поверхность сушилки прямо поступает на поверхность осушаемых плодов (абрикосов), которые размещены с подносами внутри сушилки между камерами I и II и нагревает их.

Из поверхностных слоев мякоти плодов испускаются водяные пары с достаточной концентрацией и постепенно, начиная с верхней части сушилки, заполняют весь объем камеры I. Водяные пары, перемещиваясь с воздухом, в камере I создают агент сушки. В камере I агент сушки с повышенной температурой по отношению второй стадии сушки задерживается до тех пор, пока его температура (парциальное давление, относительная влажность - влагосодержание) не превысит температуру окружающей среды. За счет создания разницы температуры агент сушки через выходящие заслонки камеры I выбрасываются в окружающую среду. В этот момент из входящих заслонок в камеру II с окружающей среды поступает воздух. Такой расклад процесса сушки предотвращает перегрев поверхности кожуры плодов от непосредственного воздействия солнечного излучения.

Вторая стадия (В) процесса сушки абрикосов. За счет продолжения нагревания поверхности плодов солнечными излучениями из внутренних слоев их мякоти испускаются водяные пары с малой концентрацией по отношению с концентрацией водяных паров в первой стадии (А). Такой расклад процесса сушки во второй стадии (В) перегревает поверхность кожуры плодов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Таким образом, на основе выше представленных результатов экспериментальных измерений, вычислений и их анализов установим два этапа технологии процесса сушки абрикосов в солнечных сушилках.

1 этап - для сохранения и поддержания состава питательных веществ в конечном продукте – урюка рекомендуем сушить абрикос в солнечных сушилках прямого типа до завершения первой стадии сушки (А), т.е. до достижения влагосодержания в составе абрикосов $0,40 \div 0,45 \frac{\text{кг}}{\text{кг}}$.

2 этап – далее, рекомендуем продолжать сушить абрикосы в солнечных сушилках косвенного типа, у которых отсутствует прямое попадание солнечного излучения на поверхность осушаемых абрикосов.

Так как, непосредственный процесс сушки абрикосов происходит в первой и во второй стадиях сушки, тогда первую стадию сушки рекомендуем осуществлять солнечными сушилками с естественной конвекционной циркуляцией прямого типа, а вторую стадию сушки рекомендуем осуществлять косвенной солнечной сушилкой.

Список литературы.

1. Резчиков В.А., Налеев О.Н. Савченко С.В. Технология зерносушения. –Алма Ата: Алматинский технологический университет, 2000.-363 с.

2. Чеботарев В.П. Теоретическое исследование процесса сушки неподвижного слоя зерна. // Сельскохозяйственное машиностроение. Металлообработка. Поступила 04.10. 2017, стр.4.

3. <https://www.procushka.ru/148-raschyot-prodoc-zhtolnosti-sushki/html/>

СЕКЦИИ II. «ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ УЗБЕКИСТАНА, НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ «УМНЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»			
1.	Махмудов Т.Ф.	ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ В ЭНЕРГОСИСТЕМЕ УЗБЕКИСТАНА	140
2.	Хамидов Ш.В. Нормуратов Б.Р.	МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПОТОКА МОЩНОСТИ В ОДНОФАЗНОЙ СЕТИ ПРИМЕНЕНИЕМ УСТРОЙСТВ FACTS, ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫМ КОМПЕНСАТОРОМ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ С ТИРИСТОРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ TCSC	143
3.	Khudayarov M.B., Normamatov N.N.	USING ARTIFICIAL NEURAL NETWORK TO CALCULATE STEADY STATE CONDITIONS	148
4.	Борщевский А.В., Гецман Е.М.	ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПОДСТАНЦИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	152
5.	Султанов М.Б., Ишанходжаев Г.К.	КОНЦЕПЦИЯ СОЗДАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ	155
6.	Гецман Е.М., Макаревич В.В.	ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ И ПРОБЛЕМЫ ЕЕ РАЗВИТИЯ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ 0,38-10 КВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	160
7.	Ситдиқов Р.А., Радионова О.В.	ОСОБЕННОСТИ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН	163
8.	Худаяров М.Б., Файзиев М.М., Бобоназаров Б.С., Курбонов Н.А.	ТАҚСИМЛОВЧИ ЭЛЕКТР ТАРМОҚЛАРИДА ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯ ЙЎҚОТИШЛАРИНИ СУЊИЙ НЕЙРОН ТАРМОҚЛАР ЁРДАМИДА БАҲОЛАШ	168
9.	Уришев Б.У., Умиров А.П., Алмардонов О.М., Куватов У.Ж.	ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЦЕНТРАЛИЗАЦИИ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭНЕРГЕТИКИ	173
10.	Виноградов А.В., Букреев А.В., Панфилов А.А., Лансберг А.А.	СРЕДСТВА ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ 0,4 КВ	178
СЕКЦИЯ III. «ПРОБЛЕМЫ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ»			
1.	Алимов Х.А., Курбанова Н.М., Азимова М.М., Ибрагимова Г.М.	ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ СОЛНЕЧНОГО ДОМА В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА	183
2.	Онаркулов К.Э., Юлдашев Ш.А., Юлдашев А.А.	ТЕПЛОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ	186

3.	Дусяров А.С.	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ УДЕЛЬНОЙ ТЕПЛОЕМКОСТИ КРАТКОСРОЧНОГО АККУМУЛЯТОРА ТЕПЛА ИНСОЛЯЦИОННЫХ ПАССИВНЫХ СИСТЕМ СОЛНЕЧНОГО ОТОПЛЕНИЯ	188
4.	Кодиров Ж.Р., Мирзаев М.С., Мирзаев Ш.М.	ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СУШКИ АБРИКОСОВ В СОЛНЕЧНЫХ СУШИЛКАХ	192
5.	Юлдошев И.А., Кудратов А., Усканова З.З., Рустамова Ш.Ш., Жамолов Т.Р.	ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ РАБОТЫ СЕТЕВОЙ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ МОЩНОСТЬЮ 10 КВТ	197
6.	Мирзабаев А.М., Кодиров Д.Б., Мирзабеков Ш.М., Махкамов Т.А., Сытдыков О.Р.	РАЗВИТИЕ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ В УЗБЕКИСТАНЕ И ВОПРОСЫ ИНТЕГРАЦИИ С СЕТЬЮ	202
7.	Илиев Х.М., Турсунов М.О.	НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ФОТОЭНЕРГЕТИКИ НА ОСНОВЕ КРЕМНИИ	207
8.	Жонзаков А.А., Сабилов Х.	ВЫЧИСЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ УГЛОВ ПАДЕНИЯ ЛУЧЕЙ ДЛЯ МОДУЛЕЙ СОЛНЕЧНОЙ АВТОНОМНОЙ МИНИ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ	211
9.	Жонзаков А.А., Сабилов Х.	РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ИНСОЛЯЦИИ МОДУЛЕЙ АВТОНОМНОЙ СОЛНЕЧНОЙ МИНИ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ	213
10.	Исмаилов К.А., Сабуров С.С.	ТЕНДЕНЦИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ	215
11.	Норов Н.Н., Худайназарова Ю.Ж.	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАССИВНЫХ СИСТЕМ СОЛНЕЧНОГО ОТОПЛЕНИЯ КАК ЭЛЕМЕНТА ПАССИВНОГО ДОМА	218
12.	Авезов Р.Р., Касимов Ф.Ш., Ниязов Ш.К., Вохидов А.У., Абдухамидов Д.У.	СЕЗОННАЯ ТЕПЛОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И ТЕПЛОВАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЛОСКИХ СОЛНЕЧНЫХ ВОДОНАГРЕВАТЕЛЬНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ИЗ СВЕТОПРОЗРАЧНЫХ ПЛАСТИКОВ С ДОННЫМ ПОГЛОЩЕНИЕМ СОЛНЕЧНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ	222
13.	Захидов Р.А., Таджиев У.А., Киселева Е.И., Салиев Г.С., Горобцов С.И.	КОМБИНИРОВАННЫЙ ВЕТРОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ, СОЛНЕЧНЫЙ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЭНЕРГОКОМПЛЕКС МАЛОЙ МОЩНОСТИ ДЛЯ АВТОНОМНОГО ЭНЕРГО- ВОДОБЕСПЕЧЕНИЯ МАЛОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ СТРОЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ТЕРРИТОРИЙ С АРИДНЫМ КЛИМАТОМ	227
14.	Утамурадова Ш., Олимов Ш.А.	СОЛНЕЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ИЗ А-SI НА ОСНОВЕ С-SI ПОЛУЧЕННЫЕ МЕТОДОМ НАПЫЛЕНИЯ В ВАКУУМНО-МАГНЕТРОННОЙ УСТАНОВКЕ	233