ISNN 3030-3907

2025/4
VOLUME 6

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/4 VOLUME 6

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

УДК 677.21.03.631.563.2

ИЗУЧЕНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ СУШКИ ХЛОПКА-СЫРЦА, РАЗРАБОТКА И ИЗГОТОВЛЕНИЕ МАЛОГАБАРИТНОЙ БАРАБАННОЙ СУШИЛКИ

Назиров Р.Р.

К.т.н., с.н.с. заведующий лабораторией, "Научно-исследовательский институт волокнистих култур" Узбекистан

Эсанов А.А.

PhD., с.н.с. заведующей лабораторией, "Научно исследовательский институт волокнистых культур" Узбекистан

E-mail: Anvarilm@mail.ru

Аннотация. В статье приведены результаты аналитического обзора технологического процесса сушки хлопка-сырца в барабанных сушилках, изучение факторов, влияющие на эффективность сушки хлопка-сырца, по результатами которого выбрана схема и изготовлена экспериментальный образец конструкции малогабаритной барабанной сушилки.

Ключевые слова: сушильный барабан, интенсивность, влага, режим, теплообмен, сушильный агент, продолжительность, конструкция.

Аннотация. Мақолада пахта хом ашёсини барабан қуритгичларида қуритишнинг технологик жараёнини таҳлилий кўриб чиқиш натижалари, пахта хом ашёсини қуритиш самарадорлигига таъсир қилувчи омилларни ўрганиш натижалари келтирилган, натижада схема танланган ва кичик ўлчамли барабан қуритгичи конструкциясининг экспериментал намунаси тайёрланган.

Калит сўзлар: қуритиш барабани, интенсивлик, намлик, режим, иссиқлик узатиш, қуритиш агенти, давомийлиги, қонструкция.

Annotation. The article presents the results of an analytical review of the technological process of drying raw cotton in drum dryers, the study of factors affecting the effectiveness of drying raw cotton, according to the results of which a scheme was selected and an experimental design sample of a small-sized drum dryer was made.

Keywords: drying drum, intensity, moisture, mode, heat transfer, drying agent, duration, construction.

ВВЕДЕНИЕ.

В настоящее время вопросами тепло- и массообмена занимаются многие научно-исследовательские и учебные институты страны, одним из которых является специализированный в этой области знаний Институт тепло- и массообмена Академии наук Белорусской ССР им. А. В. Лыкова [1].

ISSN 3030-3907

Учение о тепло- и массообмене успешно применяется в различных отраслях народного хозяйства. Широко оно используется в процессах сушки, связанных с подводом к сушильному материалу теплоты и отводом влаги (массы вещества).

Процессы тепло- и массообмена оказывают решающее влияние на интенсивность сушки и ее продолжительность. При подводе теплоты в сушильную установку происходит теплообмен между отдельными ее частями и окружающей средой. Поэтому знание основных закономерностей тепло- и массообмена, их рациональное использование являются необходимыми при установлении оптимального режима сушки и эффективной работы сушильной установки. Особенно это важно на стадии проектирования технологического процесса сушки и выбора аппаратуры для его осуществления.

Процессы тепло и массопереноса обычно протекают одновременно и являются взаимосвязанными. При их изучении применяются два метода исследований: аналитический и экспериментальный. Наиболее достоверные сведения дают экспериментальные исследования. Однако полученные в единичных опытах данные для конкретного явления, как правило, не могут быть использованы при изменении хотя бы одного из параметров этого явления. Поэтому для получения исчерпывающей информации требуется проведение большого числа экспериментов, которые во многих случаях являются трудоемкими и дорогостоящими. В этом состоит основной недостаток указанного метода.

Аналитический метод исследования основан на положениях теоретической физики. Для установления количественных и качественных закономерностей явлений тепло- и массообмена в телах используются общие законы переноса энергии и вещества, на основании которых строится математическая модель в виде одного уравнения или системы дифференциальных уравнений и ряда условий. Полученные таким образом закономерности являются общими и позволяют проводить анализ процессов тепломассопереноса для целого класса явлений. Определение конкретных результатов аналитическим методом затруднено из-за отсутствия полного соответствия математической модели реальному объекту.

Известно, что продолжительность сушки хлопка-сырца зависит от:

- природы материала, определяемой его структурой;
- формы и размеров комков хлопка-сырца;
- количества влаги, подлежащей удалению из хлопка-сырца;
- интенсивности перемешивания;

ISSN 3030-3907

- допустимой температуры хлопка-сырца;
- режима сушки;
- конструкции сушилки.

Интенсивность процесса сушки и производительность по влаге зависят от величины первоначальной влажности хлопка-сырца. Производительность по высушенному хлопку-сырцу находится, при прочих равных условиях, в прямой зависимости от влагоотбора. Повышение его ведет к снижению производительности сушилки. Однако эффективного удаления влаги из хлопка-сырца надо добиваться не за счет увеличения длительности сушки а путем повышения ее интенсивности.

В зависимости от конструкции барабана и подъемно-лопастных устройств время нахождения в этих зонах хлопка-сырца не одинаково. В зоне завала и на лопастях тепло- и массообмен между сушильным агентом и хлопком-сырцом минимальный, но происходит выравнивание температуры и влажности между компонентами хлопка-сырца.

В зоне падения хлопок-сырец омывается горячим сушильным агентом и интенсивно нагревается. Количество тепла, переданного материалу во время падения, составляет примерно 70% всего теплового потока, а теплообмен с поверхностью материала при этом происходит примерно в 70 раз эффективнее, чем с наружной поверхностью слоя материала, находящегося на лопастях [2].

Процесс в конвективных сушилках представляет собой перемещение влаги изнутри материала к его поверхности и тепло- и массообмен поверхности материала с окружающей средой.

Для увеличения интенсивности сушки необходимо повысить теплообмен тела с окружающей средой, что можно достигнуть увеличением коэффициента теплообмена. Однако повышение теплообмена затрудняется пограничным слоем у поверхности материала, через который тепло передаётся материалу, так как теплопроводность воздуха очень мала. Следовательно, коэффициент теплопередачи зависит от теплопроводности и толщины пограничного слоя. На его толщину влияет скорость движения воздуха и плотность слоя.

Увеличение температуры сушильного агента также способствует интенсификации теплообмена. Причём повышение температуры агента до 300 – 350 ºС не вызывает резкого увеличения температуры на поверхности материала, которая в первом периоде сушки принимается равной температуре мокрого термометра. В результате создается значительный перепад температур, обеспечивающий интенсивную сушку.

ISSN 3030-3907

Однако температура поверхности материала близка к температуре мокрого термометра только в случае сушки влажных материалов с малой интенсивностью. При сушке же материалов с большой интенсивностью температура их поверхности увеличивается с самого начала процесса сушки. Поэтому с увеличением температуры сушильного агента увеличивается и перепад температур между наружной поверхностью материала и его внутренними слоями, что замедляет движение влаги изнутри наружу за счёт термовлагопроводимости. В результате интенсивность сушки снижается.

Количество испаренной влаги возрастает с увеличением площади поверхности хлопка-сырца. Скорость испарения зависит от скорости диффузии пара через пограничный слой, прилегающий к поверхности материала. Испарение влаги с поверхности семян создаёт перепад влагосодержания между внутренними слоями и поверхностным слоем, вызывая перемещение влаги к поверхности.

Перенос влаги в зону испарений – главный процесс в сушке семян. Чем быстрее поступает влага в зону испарения, тем меньше времени требуется на сушку. Чем меньше концентрация влаги у поверхности материала, тем благоприятнее условия для её интенсивного перемещения к поверхности из внутренних слоёв. Концентрация влаги у поверхности зависит от парциального давления пара в окружающей среде. Чем меньше парциальное давление, тем быстрее испаряется влага с поверхности, уменьшается её концентрация, повышается градиент влажности и увеличивается поступление её из семян. Таким образом, для интенсификации перемещения влаги из семян к поверхности необходимо увеличивать приток свежего теплоносителя, так как парциальное давление пара в сушильном агенте в этом случае принимает минимальное значение.

В период постоянной скорости сушки с интенсивным использованием сушильного агента влагосодержание воздуха за 2 мин увеличивается от 4,8 до 34,1 г/кг сухого воздуха. Дальнейшее изменение влагосодержания протекает медленно, так как в период падающей скорости интенсивность сушки резко снижается из-за повышения парциального давления пара в воздухе. По истечении 1 мин парциальное давление водяного пара в воздухе повышается от 67,9 до 320 Н/м². Таким образом, по мере протекания процесса сушки влагопоглощающая способность агента уменьшается из-за снижения температуры и повышения парциального давления пара в воздухе [2, 3].

Применяемые в настоящее время в непрерывном технологическом процессе хлопкозавода барабанные сушилки типа 2СБ-10 первоначально предназначались для сушки хлопка-сырца низких сортов с высокой

ISSN 3030-3907

влажностью и засоренностью на заготовительных пунктах с целью обеспечения его сохранности в течение последующего хранения в бунтах и хранилищах при соблюдении требований технологического регламента по принудительному отсосу из них воздуха.

В этих сушилках время пребывания хлопка-сырца в зависимости от расхода сушильного агента составляет 6-8 мин, в течение которых обеспечивается сушка не только волокна, но и семян, что необходимо при сушке хлопка-сырца с влажностью более 14%, но нецелесообразно при сушке хлопка-сырца с меньшей влажностью, так как приводит к уменьшению массы семян.

Эксплуатация сушилок типа 2СБ-10 и исследования по их усовершенствованию и модернизации показали, что они имеют существенные и определенные недостатки. Расход тепла сушильного агента непосредственно на сушку хлопка-сырца составляет 35-40%, остальное тепло в основном теряется с выбрасываемым в атмосферу отработанным сушильным агентом, который к тому же загрязняет окружающую среду [2, 4]. При этом рециркуляция сушильного агента практически невозможна из-за его засоренности и влажности. Предпринятые ранее попытки применения для нагрева или подогрева генерируемого сушильного агента электрических нагревательных элементов не имели успеха.

Барабанные сушилки имеют большие габариты и громоздкую конструкцию с тяжелым редуктором. В барабанах единовременно находится до 1,5 тонн хлопка-сырца, что осложняет ликвидацию пожаров.

Исходя из вышеописанного, исследования, направленные на разработку сушильного барабана, принципиально новой малогабаритной конструкции, является актуальной задачей. Предварительными расчетами выбрана диаметр барабана равным 2000 мм, длина 6000 мм, соответственно, уменьшается параметры внутренних продольных и поперечных перегородок по сравнению с существующим барабаном 2СБ-10.

По подготовленным чертежам был открыт наряд-заказ для изготовления экспериментального образца привода сушильного барабана на МЧЖ «Ижод» при АО "Paxtasanoat ilmiy markazi" [5].

Самый сложный процесс при изготовлении привода была изготовление зубчатого венца, длина которого должна быть равной периметру разработанной барабанной сушилки.

Известно, что диаметр разработанного сушильного барабана равна 2000 мм. Из-за большого размера, не имеется возможности изготовления зубчатого венца целиком. Поэтому его изготовили раздельным. Длина

ISSN 3030-3907

каждой части зубчатого венца равна 1506 мм, как показана на рис.1. Кроме того ширина зубчатого венца должна бить не менее 28 мм, поэтому каждая часть состоит из трех листов, соответственно толщиной 8 мм две шт и толщиной 10 мм одна шт. Фрагмент изготовления и сборки зубчатого венца (слева) и ведущего цепного привода (справа) показана на рис. 4.



Рисунок 1. Фрагмент процесса изготовления зубчатого венца и ведущего цепного привода

На отдельном площадке, согласно разработанной схеме привода бил собран ведущий привод барабана, состоящий в основном из электрического двигателя мощностью 7,5 кВт, скоростью вращения равным 1430 об/мин, редуктором с передаточным отношением 1 к 31,5 (рис.1). С учетом рекомендованной скорости вращения барабанной сушилки, которая равна 10-12 об/мин подобрана диаметры шкивов и звездочек, устанавливаемых на ведущий привод показанный на рис.1.



Рисунок 2. Общий вид цепа необходимой длины и роликовых опор

В соответствии с размерами зубчатого венца, подобрана цеп с необходимой длиной и изготовлены 4 комплекта роликовых опор (рис.2).

ISSN 3030-3907

После изготовления собран ведущий привод барабана, выполнены работы по его комплектованию двигателем, ремнями, подшипниками и т.д. Укомплектованный привод барабана проверена на работоспособность, определена обороты вращения основной звездочки, которая должна обеспечить необходимые скорости вращения барабанной сушилки. Фактический скорость вращения основной звездочки определяли с помощью стандартного тахометра. Диаметр ведущей основной звездочки выбран равным 284,6 мм, с соответствующим зубом (аналогичные как у большого зубчатого венца) в количестве 16 шт.



Рисунок 3. Общий вид барабанной сушилки с цепным приводом

Замеры скорости вращения основной звездочки показали, что при применение выбранных шкивов и звездочек и применения электрического двигателя со скоростью вращения равной 1430 об/мин, фактический оборот вращения барабанной сушилки составляет 10-12 об/мин.

Направлением дальнейших исследований является обоснования основных параметров барабанной сушилки и цепного привода экспериментальными исследованиями.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Принимая во внимание анализ работ, выбрана схема цепной передачи для хлопкосушилки с уменьшенными геометрическими размерами для дальнейшей научно-исследовательской работы. По разработанным конструктивным чертежам изготовлены основные узлы и собрана барабанная сушилка с цепным приводом.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Сажин, Б.С. Научные основы техники сушки / Б.С. Сажин, В.Б. Сажин. – М.: Наука, 1997. – 448 с.

2. Балтабаев С.Д., Парпиев А.П. Сушка хлопка-сырца. Ташкент, «Ўқитувчи», 1980. 155 с.

3. Ульдяков А.И. Сушка хлопка-сырца. М., «Легкая индустрия», 1975. 143 с.

ISSN 3030-3907

4. Джамалов Р.К., Назиров Р.Р. и др. «Разработка ресурсосберегающей технологии сушки и его внедрение в производства». НТО, «Paxtasanoat ilmiy markazi» АЖ. Ташкент, 2021. 38 с.
5. Р.Р.Назиров, К.О. Тошмирзаев. Изготовление барабанной сушилки малогабаритной конструкции с цепным приводом. “Tikuv-trikotaj sanoatida innovatsion texnologiyalar, ishlab chiqarishdagi muammo, tahlil va sohani rivojlanish istiqbollari”

ISSN 3030-3907