MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI
TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI
NUKUS FILIALI

«XALQ XO'JALIGI SOHASIDA ILG'OR TEXNOLOGIYALAR TADBIQI MUAMMOLARI»

MAVZUSIDAGI HUDUDIY ILMIY-TEXNIK KONFERENSIYASI

MA'RUZALAR TO'PLAMI

- Chorvachilikda ilg'or texnologiyalar va innovatsion yechimlar
- Dasturlash, kiber xavfsizlik va qishloq xo'jaligi fan sohalari integratsiyasi
- Ta'lim va ishlab chiqarishda innovatsiyalar, tahlil va prognozlash vositalari

27-dekabr 2023 yil

Konferensiya IL-392103072-"Chorvachilik komplekslarini elektron boshqarishning mobil ilovasini yaratish" innovatsion loyiha doirasida olib borilgan ilmiy-amaliy tadqiqotlar natijalariga bagishlangan

Nukus sh. A.Dosnazarov k. 74 uy (61) 222-49-10 www.uzplf.uz www.tatunf.uz

S.X.Saparov, U.B.Allayarov, H.B.Qudratov Mashinali o‘qitish usullaridan foydalanib bosh miya saratonini erta tashxislashning dasturiy modulini ishlab chiqish	167
M.A.Fayzullaeva RFID texnologiyasida maxfiy hujjatlar kuzatuvini boshqarish	171
G.A.Gulmirzaeva Zamonaviy sanoatda RFID texnologiyasini qo‘llash va istiqbollari tahlili	174
A.P.Lazarev VANET tarmoqlarini tadqiq qilish uchun sumo dasturiy muhitidan foydalanish asoslari	176
A.J.Turganbaev Fizikaliq sharshaqti emg qurilmalari arqali aniqlaw hám mashinali oqitiw arqali adaptiv reabilitaciya	179
R.X.Xoliqnazarov Tashkilotlardan talablarga mos hujjat shakllantirish yo‘llari	183
R.X.Xoliqnazarov, D.X.Axmadjonova Elektron hujjat aylanuvi bo’yicha yaratilgan dasturlar tahlili	186
M.A.Xayrullayev, A.A.Kakhorov, J.Sh.Jumanazarov Sun’iy intelekt orqali ko‘rish qobiliyatini baholash	192
O.A.Asrorov GPON texnologiyasini qishloq tarmoqlarida qo‘llash	194
A.A.Sa’dullayev Analysis of threats of economic security	197
С.Г.Маматкулова, Э.Р.Куддусова Моделирование трубчатого реактора пиролизной установки с использованием программного обеспечения Comsol Multiphysics	200
Q.A.Asqarov Sun’iy intellekt tibbiyot sohasida qo’llashning asosiy yo‘nalishlari	204
D.B.Absalamova, G.B.Absalamova Qishloq xo’jaligida sun’iy intellekt texnalogiyalarining integratsiyasi orqali samaradorlikni oshirish	207
M.K.Xatamova, J.S.Matsapayev 5G tarmoqlari uchun mikroo‘lchamli panjarali antennani modellashtirish	211
К.В.Спришевский, А.Хожанова Будущее сельского хозяйства с применением искусственного интеллекта	214
D.N.Mamatov, U.A.Madaminov «Web dasturlashga kirish» fani bo‘yicha zamonaviy mobil ilovalar ishlab chiqish tamoyillari	216
D.N.Mamatov, U.A.Madaminov Elektron ta’lim muhitida fanlarni mobil texnologiyalar asosida o‘qitishning muammo va yechimlari	220
R.X.Xoliqnazarov Murakkab tuzilmali tashkilotlar ma’lumotlarini sinflashtirish masalasi	224
III SHO‘BA. TA’LIM VA ISHLAB CHIQARISHDA INNOVATSIYALAR, TAHLIL VA PROGNOZLASH VOSITALARI	**231**
J.X.Djumanov, T.R.Xudayberganov Muzey eksponatlarini “aylana” tortishish usuli asosida virtual tasvirlash	231
Г.Ж.Абылова, Б.Д.Есбоганова Муҳандисларни лойиҳалаш компетенцияларини компьютер графикаси воситасида ривожлантириш усуллари	234

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРУБЧАТОГО РЕАКТОРА ПИРОЛИЗНОЙ УСТАНОВКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ COMSOL MULTIPHYSICS

С.Г.Маматкулова *(ТУИТ),* ***Э.Р.Куддусова*** *(ТУИТ)*

Аннотация. В данной статье представлена наглядная реализация научного исследования процесса разложения биомассы при высоких температурах в отсутствие кислорода в трубчатом реакторе пиролизной установки (ПУ), который моделируется с помощью программного обеспечения Comsol Multiphysics. Разработанная модель трубчатого реактора РР в упрощенной геометрии позволяет значительно сократить объем вычислительной работы, время расчета на 72% и является инструментом для исследования и оптимизации процесса пиролиза.

Ключевые слова: трубчатый реактор, Comsol Multiphysics, 3D-моделирование, биомасса, пиролиз.

Особенностью современных научных методов изучения сложных физико-химических процессов и технологических систем является создание моделей описания процессов и прогнозирования изменений в состоянии исследуемых систем. В качестве объекта моделирования рассматривается трубчатый реактор ПУ, который является самой важной составляющей производства биотоплива на основе пиролиза, предназначенной для реализации необходимых теплохимических процессов [1].

Comsol Multiphysics - это мощный инструмент для моделирования, который позволяет формулировать, анализировать и редактировать уравнения химических реакций, а также уравнения, функции и переменные, описывающие кинетику реакций. Он также предлагает пользователям передовые математические и численные методы, адаптированные для расчета химических систем [2].

В трубчатом реакторе пиролизной установки биомассы происходят следующие физические процессы [3,4,5]:

- Термическое разложение: Пиролиз биомассы - это термическое разложение органических соединений. В процессе пиролиза происходят химические реакции, в результате которых углеводороды разлагаются на более легкие молекулы или химические элементы.
- Радиационное нагревание: В радиационной секции находятся трубчатые реакторы пиролиза, обогреваемые теплом сгорания внешне подаваемого горючего газа в горелках этой секции.
- Теплообмен: В трубчатом реакторе также происходит процесс теплообмена, который влияет на температурное поле внутри реактора.

- Химические реакции: В основу математической модели процесса пиролиза положено применение многостадийной схемы разложения химических компонентов биомассы, реализованной с учетом времени пребывания смолы в слое раскаленного кокса и температуры слоя.

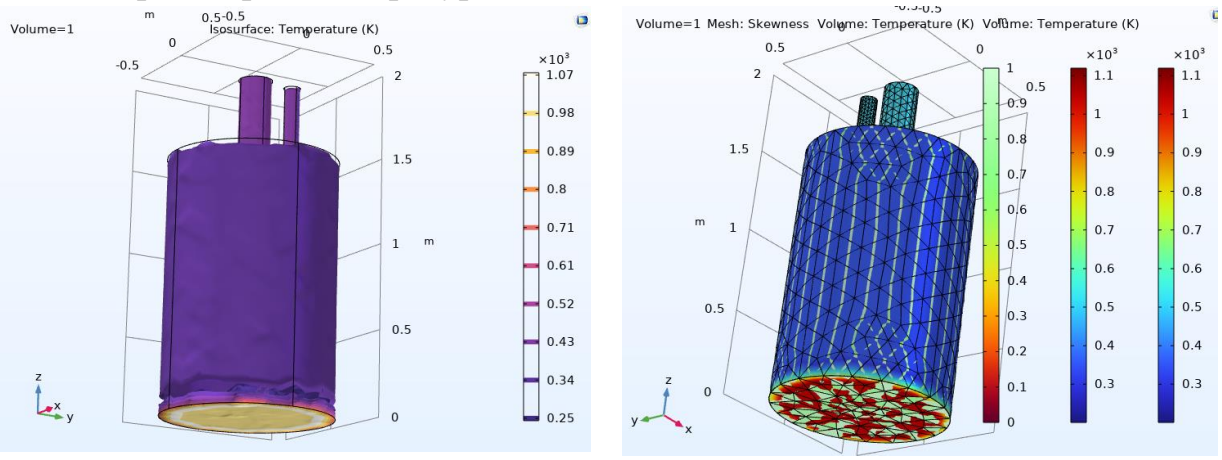
В данной работе симулируется процесс теплообмена в трубчатом реакторе ПУ. Для моделирования трубчатого реактора ПУ и визуализации тепловых процессов разработана блок-схема, которая содержит этапы процесса.

Принцип работы трубчатого реактора ПУ основан на нагреве углеводородных материалов до высоких температур (t=20÷700 ^{0}C), что приводит к их термолизу — распаду молекул [6,7,8].

В качестве биомассы выбрана древесина берёза которая имеет следующие теплофизические свойства: теплопроводность древесины березы составляет 0.142 Вт/(м*С), средняя плотность древесины березы составляет около 650 кг/м³ при относительной влажности древесины 12—15 % [9,10].

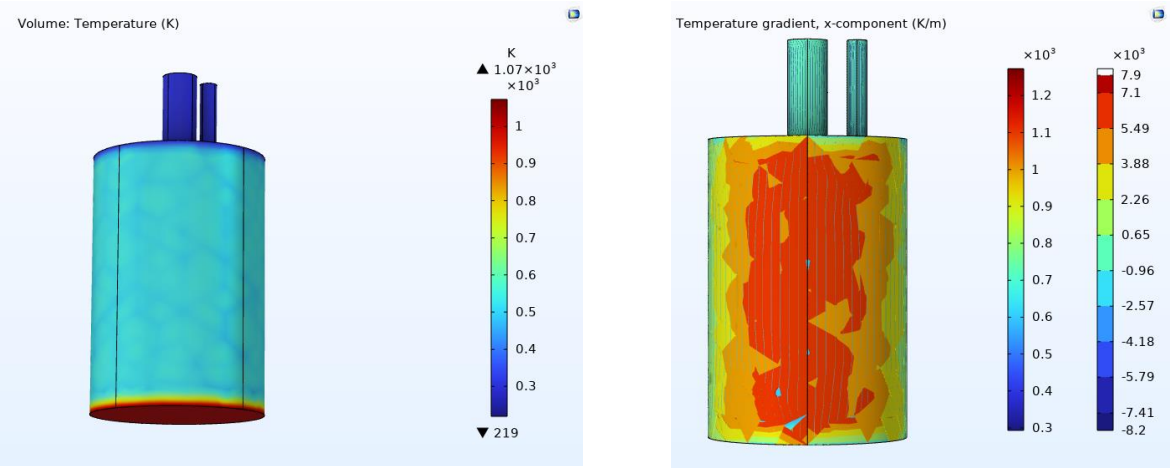
В результате изучения получены следующие результаты, которые визуализируют процесс теплообмена внутри трубчатого реактора ПУ с разной продолжительностью процесса разложения растительной биомассы.

В результате симуляции процесса можно увидеть изменение температуры вдоль длины трубчатого реактора. Температура уменьшается по мере увеличения длины дуги, что может быть связано с процессом пиролиза. В начале процесса, когда температура наивысшая, длинноцепочечные углеводороды разлагаются на молекулы с меньшим молекулярным весом. Это приводит к образованию продуктов, которые могут быть дальше обработаны в существующей инфраструктуре. С течением времени, по мере продвижения по длине реактора, температура снижается.



a) b)

Рис. 1. Изменения в трубчатом реакторе через 1 минуты нагревания: a) вид изоповерхности; b) mesh-вид.



a) b)

Рис. 2. Изменения в трубчатом реакторе через 60 минут нагревания: a) 3D-модель; b) вид изоповерхности.

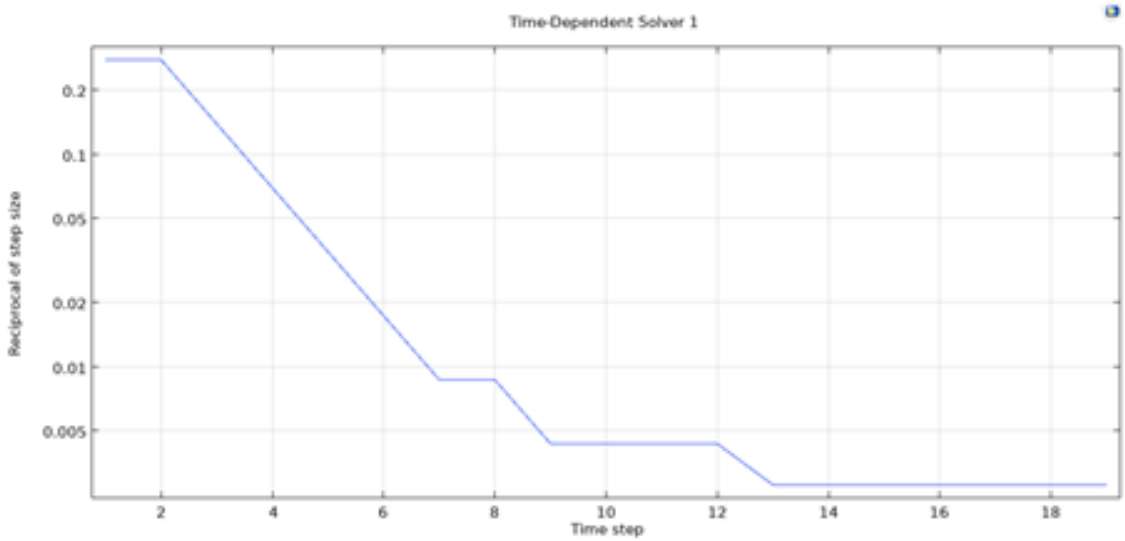


Рис.3. Изменения скорости реакции с течением времени.

На графике (рис.3) также показаны результаты пиролиза в трубчатом реакторе. Ось X обозначена как Временной шаг, а ось Y обозначена как Скорость реакции разложения. Линия начинается с высокой скорости реакции на временном шаге 0 и неуклонно снижается к временному шагу 18. Скорость реакции уменьшается примерно с 0,2 на временном шаге 0 до примерно 0,005 на временном шаге 18. Это говорит о том, что со временем скорость реакции разложения в процессе пиролиза снижается.

Справа на рисунке 1 представлена шкала температуры в кельвинах. Она указывать на то, что модель используется для визуализации распределения температуры внутри реактора во время процесса пиролиза. Меш вид позволяет наглядно представить геометрию реактора и визуализировать распределение температуры или других параметров внутри реактора.

Модели полученными изучением процесса с помощью ПО в виде изоповерхностей (рис.1. (а) и рис 2. (б)) - это трёхмерный аналог изолинии, то

есть поверхность, представляющая точки с постоянным значением (в данном случае температуры) в некоторой части пространства трубчатого реактора. Другими словами, это множество уровня непрерывной функции, областью определения которой является трёхмерное пространство. Изоповерхности выведены с помощью компьютерной графики и используются в качестве методов визуализации в вычислительной теплодинамике.

Литература

1. G. Uzakov, S. Mamatkulova, Sh. Ergashev and el. Modeling of heat exchange processes in a condenser of a pyrolysis bioenergy plant. BIO Web Conf., 71 02021. DOI: https://doi.org/10.1051/bioconf/20237102021, (2023).
2. COMSOL Multiphysics® Simulation Software: Understand, Predict, and Optimize Real-World Designs, Devices, and Processes with Simulation. https://www.comsol.ru/comsol-multiphysics.
3. Simulating Heat Transfer in Layered Materials. https://www.comsol.com/support/learning-center/article/41591 .
4. Z. Kaczor, Z. Buliński, S. Werle: Modelling approaches to waste biomass pyrolysis: a review, Renewable Energy, Volume 159, Pages 427-443, ISSN 0960-1481, https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.05.110, (2020).
5. Uzakov G., Mamatkulova S., Ergashev, S.: Thermal mode of the condenser of a pyrolysis bioenergy plant with recuperation of secondary thermal energy. E3S Web of Conferences, 411, 01021, (2023).
6. Mitrofanov A.V., Mizonov V.E., Vasilevich S.V., Malko M.V. Experiments and Computational Research of Biomass Pyrolysis in a Cylindrical Reactor. Energetika. Proceedings of CIS higher education institutions and power engineering associations.;64(1):51-64. (In Russ.) https://doi.org/10.21122/1029-7448-2021-64-1-51-64, (2021).
7. Tubular pyrolysis reactor: description, operating principle and application. A source: https://rospatenta.ru/i/trubcatyi-reaktor-piroliza-opisanie-princip-raboty-i-primenenie.
8. Mamatkulova S. G. and Uzakov G. N.: Modeling and calculation of the thermal balance of a pyrolysis plant for the production of alternative fuels from biomass. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science T 1070 1**, (**2022).
9. Mamatkulova S.: Improvement of the GIS map of the potential of biomass for the development of bioenergy production in the Republic of Uzbekistan. AIP Conference Proceedings AIP Publishing LLC 2432 1, (2022).
10. Doris Laudert. Mythos Baum. — 7. — München: BLV, — С. 57-63. — ISBN 978-3-8354-0557-8, (2009).

SUN'IY INTELLEKT TIBBIYOT SOHASIDA QO'LLASHNING ASOSIY YO'NALISHLARI

Q.A.Asqarov *(Qoraqalpoq davlat universiteti)*

Annotatsiya. Ushbu tezisda sun'iy intellekt tizimlarining meditsina sohasida qo'llashning asosiy yo'nalishlari yoritilgan. Bundan tashqari sun'iy intellektni sog'liqni saqlash sohasida foydalanishning afzalliklari ya'ni ekspert xulosalari va tavsiyalarini berish orqali tez va ongli ravishda klinik qarorlar qabul qilishda yordam berish ko'rsatilgan.

Kalit so'zlar. EHM, Sun'iy intellekt, tizim, CASNET, IDC, MYCIN, telemeditsina, jarayon.

Sun'iy intellektning jadal va keng miqyosda rivojlanishi bugungi kunda texnologik rivojlanishning asosiy yo'nalishlaridan biri va to'rtinchi sanoat inqilobi hisoblanadi.

Yigirmanchi asrning o'rtalarida nazariy ta'limot sifatida paydo bo'lgan, bugungi kunda sun'iy intellekt (SI) asta-sekin inson faoliyatining ko'plab an'anaviy sohalarida mustaqil o'rinni egallab bormoqda. Shu jumladan tibbiyot ham bundan mustasno emas.

Bugungi kunda IBM, Google, Apple, Microsoft, General Electric va boshqa ko'plab texnologiya gigantlari tibbiyotda qo'llaniladigan sun'iy intellektga asoslangan xizmatlar va mahsulotlarni faol rivojlantirmoqda: Venture Scanner tadqiqot kompaniyasi ma'lumotlariga ko'ra, ularning soni 800 dan ortiq. Ular ichida AQSh, Buyuk Britaniya va Isroil kompaniyalari faoldir.

Biroq, mavjud fikrlardan farqli o'laroq, sun'iy intellektning tibbiyotga kiritilishi ancha oldinroq, taxminan o'tgan asrning 70-yillari o'rtalaridan boshlangan. Birinchi bunday yechimlar orasida aqlli va ekspert tizimlar mavjud: Bulardan Internist-1 - umumiy terapiya sohasidagi konsalting tizimi, CASNET - glaukoma diagnostikasi tizimi va MYCIN - bakterial infektsiyalarni tashxislash tizimlari shular jumlasidandir.

Maslahatchi aqlli tizimlarga (MAT) o'tish o'nlab, yuzlab va hatto minglab nozologik birliklar orasida differentsial diagnostikaga o'tishga imkon beradi, bu an'anaviy namunalarni aniqlash tizimlari uchun mutlaqo imkonsiz edi [2]. Tibbiyotning turli sohalarida sun'iy intellektni rivojlantirish va joriy etish tarixini retrospektiv tahlil qilish ushbu sohaning bir qator asosiy yo'nalishlari va tendentsiyalarini aniqlash imkonini berdi. Quyida ushbu asosiy yo'nalishlarni tahlil qilamiz:

1) Bemor ma'lumotlarini qayta ishlash.

SIni joriy etishning ushbu yo'nalishi bugungi kunda eng intensiv yo'nalishlardan biridir. Ma'lumki, har qanday shifokor uchun bemorning kasallik