ISNN 3030-3907

2026
JUNE
ISSUE - 6
VOLUME -4

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

IYUN 2026
Issue - 6, VOLUME – 4

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.

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

MODIFIKATSIYALANGAN MIS-KOBALT FTALOSIANIN PIGMENTI BILAN BO‘YALGAN PAXTA MATOSINING TERMIK XOSSALARINI TGA/DTA TAHLILLARI ASOSIDA O‘RGANISH

Nazarov N.I.
Buxoro davlat tibbiyot instituti akademik litseyi
Beknazarov H.S.
Termiz davlat universiteti
Fayziyev J.B.
Toshkent kimyo-texnologiya ilmiy tadqiqot instituti
Mirzoyeva G.A.
Buxoro davlat texnika universiteti akademik litseyi

Annotatsiya. Ushbu maqolada modifikatsiyalangan mis-kobalt ftalosianin pigmenti bilan bo‘yalgan paxta matosining termik xossalari TGA/DTA tahlillari asosida o‘rganildi. TGA natijalari namunaning harorat ta’sirida massa yo‘qotishi bosqichma-bosqich kechishini, dastlab namlik va uchuvchan komponentlar ajralishini, asosiy parchalanish esa sellyuloza tolalarining termik destruksiyasi bilan bog‘liqligini ko‘rsatdi. DTA tahlili pigment-tola tizimida issiqlik ta’sirida yuzaga keladigan endo- va ekzotermik jarayonlarni aniqlash imkonini berdi. Olingan natijalar modifikatsiyalangan mis-kobalt ftalosianin pigmenti paxta matosi yuzasida nisbatan barqaror himoya qatlami hosil qilib, uning termobarqarorligini oshirganligini tasdiqlaydi.

Kalit so‘zlar: modifikatsiyalangan mis–kobalt ftalosianin, paxta matosi, TGA, DTA, termik barqarorlik, massa yo‘qotilishi, pigment, sellyuloza tolasi.

Аннотация. В данной статье термические свойства хлопчатобумажной ткани, окрашенной модифицированным медь–кобальтовым фталоцианиновым пигментом, изучены на основе ТГА/ДТА анализа. Результаты ТГА показали, что потеря массы образца под действием температуры протекает поэтапно: на начальной стадии удаляются влага и летучие компоненты, а основное разложение связано с термической деструкцией целлюлозных волокон. ДТА-анализ позволил выявить эндо- и экзотермические процессы, происходящие в системе «пигмент-волокно» при нагревании. Полученные результаты подтверждают, что модифицированный медь-кобальтовый фталоцианиновый пигмент образует на поверхности хлопчатобумажной ткани относительно устойчивый защитный слой и способствует повышению её термической стойкости.

Ключевые слова: модифицированный медь-кобальтовый фталоцианин, хлопчатобумажная ткань, ТГА, ДТА, термическая устойчивость, потеря массы, пигмент, целлюлозное волокно.

Abstract. In this article, the thermal properties of cotton fabric dyed with a modified copper–cobalt phthalocyanine pigment were studied using TGA/DTA analysis. The TGA results showed that the mass loss of the sample under heating occurs in stages: moisture and volatile components are released at the initial stage, while the main decomposition is associated with the thermal destruction of cellulose fibers. DTA analysis made it possible to identify endothermic and exothermic processes occurring in the pigment-fiber system during heating. The obtained results confirm that the modified copper-cobalt phthalocyanine pigment forms a relatively stable protective layer on the surface of cotton fabric and improves its thermal stability.

Keywords: modified copper–cobalt phthalocyanine, cotton fabric, TGA, DTA, thermal stability, mass loss, pigment, cellulose fiber.

KIRISH.

Ftalosianin birikmalari keng π-kon'yugatsiyalangan makrotsiklik tuzilishi, yuqori rang barqarorligi, kimyoviy chidamliligi va termik mustahkamligi bilan ajralib turadigan muhim organik pigmentlar qatoriga kiradi. Ularning tarkibiga turli metall ionlarini kiritish orqali pigmentlarning optik, termik va funksional xossalarini boshqarish mumkin. Paxta tolali matolar tabiiy sellyulozali to‘qimachilik materiali hisoblanib, yuqori gigroskopiklik va ekspluatatsion xossalarga ega. Ammo ularning issiqlik ta'sirida tez parchalanishi va yonishga moyilligi sababli matoga funksional ishlov berildi. Modifikatsiyalangan mis-kobalt ftalosianin pigmenti bilan paxta matosini bo‘yash natijasida nafaqat rangli qoplama hosil bo‘ladi, balki pigment tarkibidagi metall markazlari, azotli makrohalqa va funksional guruhlar hisobiga matoning termik barqarorligi ham ta'minlaydi.

ADABIYOTLAH TAHLILI.

So‘nggi yillarda ftalosianin pigmentlari va boshqa funksional rang beruvchi moddalarni paxta matolariga qo‘llash orqali nafaqat rang berish, balki materialga qo‘shimcha termik, optik va himoyalovchi xossalar berish masalasi keng o‘rganilmoqda. Paxta matosini pigment bilan pad-dry-cure usulida ishlov berish natijasida bo‘yalgan matoning IQ va TGA tahlillari orqali funksional guruhlar va termik barqarorlik xossalari o‘rganolgan. Bu jarayonda pigment qatlamlari ortishi bilan uning termobarqarorligini ortishi va issiqlik o‘tkazuvchanlik kamayishini ko‘rsatgan [1]. Ftalosianin pigmentlari keng π-kon'yugatsiyalangan makrohalqa, yuqori kimyoviy barqarorlik va metall markazlari hisobiga funksional materiallar sifatida alohida ahamiyatga ega. Sakamoto va Ohno-Okumura ftalosianinlarning optik, elektron va funksional xossalari markaziy metall ioni hamda periferik o‘rinbosarlar tabiatiga bog‘liqligini aniqlagan[2]. Sintez qilingan yangi bis-metall ftalosianinlar IQ, UB, TGA va DTA usullari bilan o‘rganilgan bo‘lib, TGA tahlil

ISSN 3030-3907

natijalariga ko‘ra bunday birikmalar 320-410 °C gacha termik barqarorlik namoyon qilishi qayd etilgan [3]. Fayziyev va uning hamkasblari tomonidan sulfolangan mis ftalosianinning termik xossalarini TGA va DTA usullari yordamida o‘rganib, 2-4 ta sulfo-guruh kiritilishi pigmentning suvda eruvchan shaklga o‘tishiga olib kelishini hamda TGA egri chizig‘ida uchta asosiy massa yo‘qotish bosqichi kuzatilishini ko‘rsatgan [4]. Paxta hamda poliester matolarga yong‘inga qarshi ishlov berilgandan keyin ularning termik xossalarini TGA usuli bilan o‘rganildi. Tadqiqotda ishlov berilgan matolarda yuqori haroratda qoldiq massa ortishi va massa yo‘qotish jarayoni sekinlashishi aniqlangan [5]. Šimkovic tomonidan paxta matolarining yong‘inga chidamliligi TG/DTG/DTA usullari orqali o‘rganilib, bu usullar sellyulozali materiallarning termik parchalanish bosqichlarini aniqlashda samarali ekanligi ko‘rsatilgan[6]. Metall saqlagan ftalosianinlarning termik barqarorligi ularning makrohalqa tuzilishi, metall markazi va periferik guruhlar tabiatiga bog‘liqligini ta’kidlagan [7]. Ushbu ma’lumotlar modifikatsiyalangan mis-kobalt ftalosianin pigmenti bilan bo‘yalgan paxta matosining TGA/DTA tahlilini ilmiy asoslashga xizmat qiladi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI.

Pigment eritmasini tayyorlash. 1000 ml deionizatsiyalangan suvga 4,2 g modifikatsiyalangan mis-kobalt ftalosianin pigmenti qo‘shiladi uning istiga 0,5 g dispergator, 0,4g quyuqlashtiruvchi va 0,15 g penogaslovchi modda solindi. Hosil bo‘lgan aralashma bir jinsli dispers holatga kelguncha 12-18 daqiqa davomida tez aralashtiriladi. Zarur hollarda pigmentning paxta tolasi bilan bog‘lanishini kuchaytirish maqsadida jarayon yakunida 1,5-2,0 g fiksatsiyalovchi modda qo‘shildi. Ushbu tarkib mis-kobalt ftalosianin pigmentining suvli muhitda barqaror tarqalishini ta’minlab, bo‘yovchi eritmasining texnologik xossalarini yaxshilaydi.

Modifikatsiyalangan mis-kobalt ftalosianin pigmentini paxta matosiga qo‘llash uchun pad-dry-cure va exhaust dyeing usullaridan foydalanildi. Jarayon parametrlari laboratoriya sharoitida pigmentning suvli muhitda disperslanishi, mato yuzasiga bir tekis singishi va fiksatsiyalanish darajasini hisobga olgan holda tanlandi.

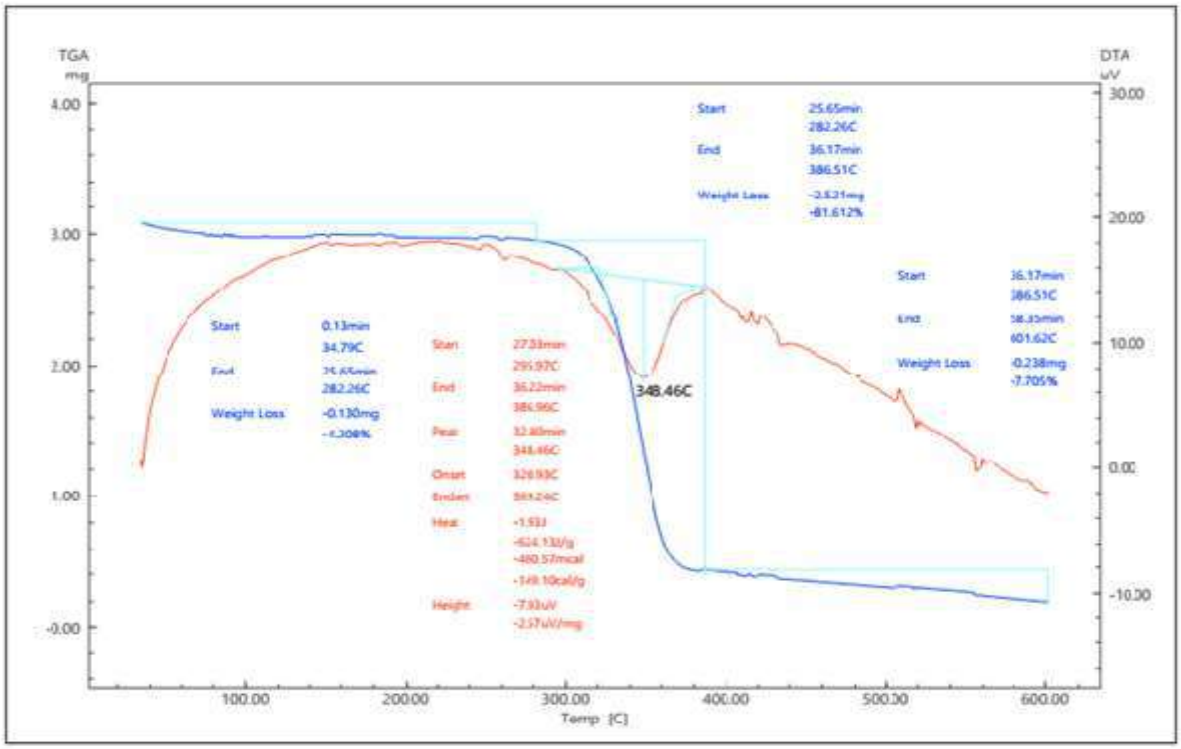
Pad-Dry-Cure(shimdirish-quritish-fiksatsiyalash) usulida paxta matosi modifikatsiyalangan mis-kobalt ftalosianin pigmenti eritmasiga botiriladi, so‘ngra valiklar orasidan o‘tkazilib 75-80 % siqish darajasida siqiladi. Quritish jarayoni 100-120 ^{0}C haroratda 4-6 daqiqa davomida olib boriladi. Keyingi fiksatsiya bosqichi 150-160 ^{0}C haroratda 2-4 daqiqa davomida amalga oshiriladi. Exhaust dyeing usulida bo‘yash uchun eritma tayyorlanadi, uning tarkibi 1,5-2,5 % modifikatsiyalangan mis-kobalt ftalosianin pigmenti, 0,8-1,2 % natriy sulfat va 0,4–0,6 % fiksatsiyalovchi modda qo‘shiladi. Jarayon 65-75 °C

ISSN 3030-3907

haroratda 40-55 daqiqa davomida olib boriladi. Bo‘yashdan so‘ng mato yuvilib, tabiiy sharoitda quritiladi.

MUHOKAMA VA NATIJALAR.

Suvda eruvchan modifikatsiyalangan mis-kobalt ftalosianin pigmenti bilan bo‘yalgan paxta matosining termik xossalari 25-650 °C harorat oralig‘ida TGA va DTA usullari yordamida o‘rganildi. Mazkur tahlil bo‘yalgan matoning issiqlik ta’siridagi barqarorligini, massa kamayish bosqichlarini hamda pigment–tola tizimida kechadigan termik o‘zgarishlarni o‘rganish imkonini beradi.



1-rasm. Modifikatsiyalangan mis-kobalt ftalosianin pigmenti bilan bo‘yalgan paxta matosining derivotogrammasi

Modifikatsiyalangan mis-kobalt ftalosianin pigmenti bilan ishlov berilgan paxta matosining termogravimetrik tahlili namunaning issiqlik ta’sirida massa yo‘qotishi bosqichma-bosqich kechishini ko‘rsatdi. TGA egri chizig‘iga ko‘ra, dastlabki massa kamayishi 34,79-282,26 °C haroratlar oralig‘ida kuzatilib 0,130 mg (4,208 %) ni tashkil etdi. Ushbu bosqich mato tarkibidagi adsorbsiyalangan namlik, kuchsiz bog‘langan suv molekulalari hamda uchuvchan komponentlarning ajralishi bilan bog‘liq. Bu haroratlar oralig‘ida paxta tolalarining asosiy sellyulozali skeleti va pigment qatlami sezilarli destruksiyaga uchramaydi, bu esa namunaning dastlabki bosqichda nisbatan termik barqarorligini ko‘rsatadi. Asosiy massa yo‘qotish 282,26-386,51 °C oralig‘ida sodir bo‘lib, bu bosqichda namuna massasi 2,51 mg (81,612 %) ga kamaydi. Bu haroratlar oraligida kuzatilgan o‘zgarish paxta tolasi tarkibidagi sellyulozaning termik parchalanishi, organik bog‘larning uzilishi va pigment-tola tuzilishidagi

ISSN 3030-3907

parchalanish jarayonlari boshlanishi bilan bog‘liq bo‘lad, bu esa namunaning asosiy termik parchalanish bosqichi hisoblanadi.

Oxirgi parchalanish bosqichi 386,51-601,62 ^{0}C oralig‘ida kuzatilib, massa yo‘qotilishi 0,238 mg (7,705%) ni tashkil qiladi. Bu bosqichda karbonlangan qoldiqlar, yuqori haroratga chidamli organik qismlar hamda pigment tarkibidagi metall markazlari bilan bog‘liq barqaror qoldiqlar bosqichma-bosqich o‘zgarishga uchraydi. DTA egri chizig‘ida asosiy termik effekt 295,97-386,96 ^{0}C oralig‘ida namoyon bo‘lib, cho‘qqi maksimumi 348,46 ^{0}C da qayd etilgan. Ushbu endotermik effekt sellyuloza asosidagi paxta tolalarining asosiy termik parchalanishi hamda modifikatsiyalangan mis-kobalt ftalosianin pigmenti bilan hosil bo‘lgan rangli qoplama qatlamining issiqlik ta’siridagi o‘zgarishlari bilan izohlanadi. Boshlanish harorati 320,93 ^{0}C tugash harorati 369,24 °C qiymatlari namunaning faol termik destruksiya sohasi aynan shu intervalda sodir bo‘lishini ko‘rsatadi.

Deritogrammadagi TGA, DTA tahlil natijalari modifikatsiyalangan mis-kobalt ftalosianin pigmenti bilan bo‘yalgan paxta matosi 280 °C gacha nisbatan termik barqaror ekanligini, asosiy parchalanish esa 282-386 ^{0}C oralig‘ida sodir bo‘lishini ko‘rsatadi.

XULOSA.

Termogravimetrik va diffirensial termik analiz tahlillari modifikatsiyalangan mis-kobalt ftalosianin pigmenti bilan bo‘yalgan paxta matosining termik barqarorligi yaxshilanganini ko‘rsatdi. Pigment qatlami sellyuloza tolalarining yuqori haroratda parchalanishini sekinlashtirib, massa yo‘qotish jarayonini bosqichma-bosqich kechishini ta’minlaydi. Olingan natijalar ushbu pigmentni paxta matolariga rang berish bilan birga, ularning termik chidamliligini oshiruvchi funksional modda sifatida qo‘llash mumkinligini tasdiqlaydi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Holkar H. et al. Simultaneous dyeing and finishing of cotton fabrics using Red Ocher earth pigment //Cellulose chemistry and technology. – 2025. – T. 59. – №. 3-4. – C. 433-440.
2. Sakamoto K., Ohno-Okumura E. Syntheses and functional properties of phthalocyanines //Materials. – 2009. – T. 2. – №. 3. – C. 1127-1179.
3. Yilmaz E., Saydam S. Synthesis, Characterization and Thermal Behavior of New Bis-Metallophthalocyanines (Cu, Co, Zn, Ni) and Bis-Metal Free Phthalocyanine // MW Journal of Science. – 2024. – Vol. 1, № 1. – P. 36–43.
4. Fayziev J. B., Khodjayeva D. K. Thermal analysis of sulfated copper phthalocyanine and copper-calcium // ISJ Theoretical & Applied Science. – 2022. – № 10(114). – P. 70–73.

ISSN 3030-3907

5. Atakan R., Özcan G. A Comparative thermal analysis of fire-off treated cotton, polyester and co/pet fabrics //Textile and Apparel. – 2019. – Т. 29. – №. 4. – С. 311-316.
6. Šimkovic I. TG/DTG/DTA evaluation of flame retarded cotton fabrics and comparison to cone calorimeter data //Carbohydrate polymers. – 2012. – Т. 90. – №. 2. – С. 976-981.
7. Pop S. F. et al. Spectral and thermal investigations of porphyrin and phthalocyanine nanomaterials //Journal of Optoelectronics and Advanced Materials. – 2011. – Т. 13. – №. 7. – С. 906.

ISSN 3030-3907