

MUHANDISLIK

& IQTISODIYOT

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

№9

2025
sentyabr



Milliy nashrlar

OAK: <https://oak.uz/pages/4802>

05.00.00 – Texnika fanlari

08.00.00 – Iqtisodiyot fanlar



Google Scholar

OPEN ACCESS

ULRICHSWEB™
GLOBAL SERIALS DIRECTORY

Academic
Resource
Index
ResearchBib

ISSN
INTERNATIONAL
STANDARD
SERIAL
NUMBER
INTERNATIONAL CENTRE

CYBERLENINKA

OpenAIRE

ROAD

INDEX COPERNICUS
INTERNATIONAL

BASE

Crossref

НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ
БИБЛИОТЕКА
LIBRARY.RU



РЭУ.РФ
РОССИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Г.В. ПЛЕХАНОВА
ТАШКЕНТСКИЙ ФИЛИАЛ



muhandislik & iqtisodiyot

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

*Elektron nashr,
116 sahifa, sentyabr, 2025-yil.*

Bosh muharrir:

Zokirova Nodira Kalandarovna, iqtisodiyot fanlari doktori, DSc, professor

Bosh muharrir o'rinbosari:

Shakarov Zafar G'afarovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori, PhD, dotsent

Tahrir hay'ati:

Abduraxmanov Kalandar Xodjayevich, O'z FA akademigi, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Sharipov Kongratbay Avezimbetovich, texnika fanlari doktori, professor

Maxkamov Baxtiyor Shuxratovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Abduraxmanova Gulnora Kalandarovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Shaumarov Said Sanatovich, texnika fanlari doktori, professor

Turayev Bahodir Xatamovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Nasimov Dilmurod Abdulloyevich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Allayeva Gulchexra Jalgasovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Arabov Nurali Uralovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Maxmudov Odiljon Xolmirzayevich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Xamrayeva Sayyora Nasimovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Bobonazarova Jamila Xolmurodovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Irmatova Aziza Baxromovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Bo'taboyev Mahammadjon To'ychiyevich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Shamshiyeva Nargizaxon Nosirxuja kizi, iqtisodiyot fanlari doktori, professor,

Xolmuxamedov Muhsinjon Murodullayevich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Xodjayeva Nodiraxon Abdurashidovna, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Amanov Otabek Amankulovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

Toxirov Jaloliddin Ochil o'g'li, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Qurbonov Samandar Pulatovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Zikriyoyev Aziz Sadulloyevich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Tabayev Azamat Zaripbayevich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Sxay Lana Aleksandrovna, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

Ismoilova Gulnora Fayzullayevna, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Djumaniyazov Umrbek Ilxamovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Kasimova Nargiza Sabitdjanovna, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Kalanova Moxigul Baxritdinovna, dotsent

Ashurzoda Luiza Muxtarovna, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Sharipov Sardor Begmaxmat o'g'li, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Sharipov Botirali Roxataliyevich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, professor

Tursunov Ulug'bek Sativoldiyevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent

Bauyetdinov Majit Janizaqovich, Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti dotsenti, PhD

Botirov Bozorbek Musurmon o'g'li, Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Sultonov Shavkatjon Abdullayevich, Kimyo fanlari doktori, (DSc)

Jo'raeva Malohat Muhammadovna, filologiya fanlari doktori (DSc), professor.

muhandislik & iqtisodiyot

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

- 05.01.00 – Axborot texnologiyalari, boshqaruv va kompyuter grafikasi
- 05.01.01 – Muhandislik geometriyasi va kompyuter grafikasi. Audio va video texnologiyalari
- 05.01.02 – Tizimli tahlil, boshqaruv va axborotni qayta ishlash
- 05.01.03 – Informatikaning nazariy asoslari
- 05.01.04 – Hisoblash mashinalari, majmualari va kompyuter tarmoqlarining matematik va dasturiy ta'minoti
- 05.01.05 – Axborotlarni himoyalash usullari va tizimlari. Axborot xavfsizligi
- 05.01.06 – Hisoblash texnikasi va boshqaruv tizimlarining elementlari va qurilmalari
- 05.01.07 – Matematik modellash
- 05.01.11 – Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt
- 05.02.00 – Mashinasozlik va mashinashunoslik
- 05.02.08 – Yer usti majmualari va uchish apparatlari
- 05.03.02 – Metrologiya va metrologiya ta'minoti
- 05.04.01 – Telekommunikatsiya va kompyuter tizimlari, telekommunikatsiya tarmoqlari va qurilmalari. Axborotlarni taqsimlash
- 05.05.03 – Yorug'lik texnikasi. Maxsus yoritish texnologiyasi
- 05.05.05 – Issiqlik texnikasining nazariy asoslari
- 05.05.06 – Qayta tiklanadigan energiya turlari asosidagi energiya qurilmalari
- 05.06.01 – To'qimachilik va yengil sanoat ishlab chiqarishlari materialshunosligi
- 05.08.03 – Temir yo'l transportini ishlatish
- 05.09.01 – Qurilish konstruksiyalari, bino va inshootlar
- 05.09.04 – Suv ta'minoti. Kanalizatsiya. Suv havzalarini muhofazalovchi qurilish tizimlari
- 10.00.06 – Qiyosiy adabiyotshunoslik, chog'ishtirma tilshunoslik va tarjimashunoslik
- 10.00.04 – Yevropa, Amerika va Avstraliya xalqlari tili va adabiyoti
- 08.00.01 – Iqtisodiyot nazariyasi
- 08.00.02 – Makroiqtisodiyot
- 08.00.03 – Sanoat iqtisodiyoti
- 08.00.04 – Qishloq xo'jaligi iqtisodiyoti
- 08.00.05 – Xizmat ko'rsatish tarmoqlari iqtisodiyoti
- 08.00.06 – Ekonometrika va statistika
- 08.00.07 – Moliya, pul muomalasi va kredit
- 08.00.08 – Buxgalteriya hisobi, iqtisodiy tahlil va audit
- 08.00.09 – Jahon iqtisodiyoti
- 08.00.10 – Demografiya. Mehnat iqtisodiyoti
- 08.00.11 – Marketing
- 08.00.12 – Mintaqaviy iqtisodiyot
- 08.00.13 – Menejment
- 08.00.14 – Iqtisodiyotda axborot tizimlari va texnologiyalari
- 08.00.15 – Tadbirkorlik va kichik biznes iqtisodiyoti
- 08.00.16 – Raqamli iqtisodiyot va xalqaro raqamli integratsiya
- 08.00.17 – Turizm va mehmonxona faoliyati

Ma'lumot uchun, OAK

Rayosatining 2024-yil 28-avgustdagi 360/5-son qarori bilan "Dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro'yxati"ga texnika va iqtisodiyot fanlari bo'yicha "Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali ro'yxatga kiritilgan.

Muassis: "Tadbirkor va ishbilarmon" MChJ

Hamkorlarimiz:

1. Toshkent shahridagi G.V.Plexanov nomidagi Rossiya iqtisodiyot universiteti
2. Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti
3. Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" milliy tadqiqot universiteti
4. Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti
5. Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti
6. Toshkent davlat transport universiteti
7. Toshkent arxitektura-qurilish universiteti
8. Toshkent kimyo-texnologiya universiteti
9. Jizzax politexnika instituti



MUNDARIJA

Olmazor tumanining ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish ko'rsatkichlari va boshqaruv tizimini tahlil qilish	12
Muminov Fazliddin Xusniddin o'g'li	
Transport va logistika sohalarida sun'iy intellektni qo'llash istiqbollari	19
Usmonov Abbos Valijon o'g'li	
Using matrix analysis methods in marketing strategy in manufacturing enterprises	23
Sheraliev Axror Sodiqovich	
Yer osti konlari suvlari haydash tizimida ejektorli nasoslarni qo'llash imkoniyatlarini tadqiq qilish	30
Xatamova Dilshoda Narmuratovna, Yuldasheva Mohinur Abduxakim qizi	
O'zbekiston Respublikasi tijorat banklari kreditlash amaliyotining me'yoriy jihatlar va huquqiy asoslari	37
Kaxxarov Ulug'bek Xalmatovich	
Eksport salohiyatini boshqarishda ishlab chiqarish faoliyatini baholash metodologiyasi	42
Qodirov Humoyun Tolibjon o'g'li	
Xizmat ko'rsatish korxonalarining raqamli iqtisodiyotga o'tishida xodimlarning mehnat munosabatlari	46
Kurbonova Raxima Jamshedovna	
Transport tizimining Markaziy Osiyo mamlakalarining milliy iqtisodiy o'sishga ta'sirini hozirgi holati	49
Narziyev Umidjon Baxrillayevich	
Loyiha risklarini boshqarishda risklarni samarali kamaytirish usullari va innovatsion yondashuvlar	54
Marufhanov Davron Xasanovich	
Интеграция ESG-факторов в страховой сектор: возможности, барьеры и развитие рынка	58
Юсуфов Асфандиёр Элдор угли	
Erkin iqtisodiy zonalarda investitsiya loyihalarini samarali moliyalashtirish yo'nalishlari	63
Yuldashev Baxtiyor Gayradjonovich	
Oliy ta'lim tashkilotlarida daromadlar va xarajatlarni shakllantirish konsepsiyasi	67
Kurbanov Jaloladdin Yuldashbayevich	
"Intellectual mulk", "Intellectual kapital", "Nomoddiy aktiv" tushunchalari o'rtasidagi munosabat hamda ulardagi o'zaro bog'liqlik	73
N.D.Maxmudova	
Temir yo'l vokzallarida qo'shimcha xizmatlar rivojlanishi: iqtisodiy samaradorlik va moliyaviy barqarorlik omili	77
Iskandarov Kudrat Shuxratovich	
Iqtisodiyotning agrar sektori salohiyatini rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlari	83
Bekmirzayev Mirzoxid Adashaliyevich	
Rivojlangan mamlakatlar tajribasi asosida yashirin iqtisodiyotni fiskal vositalar bilan tartibga solish strategiyasi	87
Ergasheva Malikaxon Avazxon qizi	
Iqtisodiyotning real sektorida investitsion loyihalarni moliyalashtirishdagi muammolar	91
Qosimova Lola Sultanovna	
Mashinasozlik sanoati tarmog'ini rivojlantirishda yashil texnologiyalarni tadbiq etish usullari va yo'llari	96
Xursandov Komiljon Maxmatkulovich	
Innovatsion iqtisodiyotni shakllantirish sharoitida mintaqalar ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishidagi qiyinchiliklar va imkoniyatlar	100
Rajabov Alibek Xushnadbekovich	



Ways to enhance financial transparency in utility service organizations through the digitalization of internal audit mechanisms.....	106
Primova Shakhnoza Komiljonovna	
Temir oksidli pigmentlarning ishlab chiqarish manbalari va jahon bozorida rivojlanish tendensiyalari	110
Askarova Nilufar Musurmanovna, Axmedova Nigora Erkin qizi	



TEMIR OKSIDLI PIGMENTLARNING ISHLAB CHIQARISH MANBALARI VA JAHON BOZORIDAGI RIVOJLANISH TENDENSIYALARI

Askarova Nilufar Musurmanovna

PhD, dotsent

Toshkent davlat texnika universiteti Olmaliq filiali

E-mail: askarovanilufar435@gmail.com

Axmedova Nigora Erkin qizi

katta o'qituvchi

Toshkent davlat texnika universiteti Olmaliq filiali

E-mail: nigora07051991@gmail.com

Annotatsiya: Temir oksidli pigmentlar yuqori kimyoviy va termik barqarorligi, rang intensivligi hamda ekologik xavfsizligi bilan sanoatning turli sohaslarida keng qo'llaniladi. Ularning ishlab chiqarish manbalari tabiiy mineral konlari va sintetik texnologiyalar orqali ta'minlanadi. Maqolada temir oksidli pigmentlarning ishlab chiqarish jarayonlari, asosiy xomashyo turlari hamda jahon bozorida yetakchi mamlakatlar faoliyati tahlil qilingan. Shuningdek, global pigment bozorida kuzatilayotgan o'sish tendensiyalari, qurilish, bo'yoq-qoplama, keramika, polimer, elektronika va boshqa tarmoqlarda ularga bo'lgan talabning ortib borishi ko'rsatib o'tilgan. Xalqaro hisobotlar asosida temir oksidli pigmentlar savdosining 2023-2033-yillar davomida o'rtacha 4,1 % ga o'sishi prognoz qilinmoqda. Tadqiqot natijalari ushbu pigmentlarning sanoat va iqtisodiy jarayonlarda muhim o'rin tutishini tasdiqlaydi.

Kalit so'zlar: temir oksidli pigmentlar, sintetik pigmentlar, tabiiy pigmentlar, global ishlab chiqarish, bozor talabi, qurilish sanoati, ekologik xavfsiz pigmentlar, texnogen chiqindilar, urbanizatsiya, pigment bozorida tendensiyalar.

Abstract: Iron oxide pigments are widely used in various industries due to their high chemical and thermal stability, color intensity, and environmental safety. Their production sources are provided by natural mineral deposits and synthetic technologies. The article analyzes the production processes of iron oxide pigments, the main types of raw materials, and the activities of leading countries in the world market. It also shows the growth trends observed in the global pigment market, the increasing demand for them in construction, paint and coating, ceramics, polymers, electronics, and other industries. Based on international reports, the average growth rate of iron oxide pigment sales in 2023-2033 is projected at 4.1%. The results of the study confirm the important role of these pigments in industrial and economic processes.

Keywords: iron oxide pigments, synthetic pigments, natural pigments, global production, market demand, construction industry, environmentally friendly pigments, man-made waste, urbanization, trends in the pigment market.

Аннотация: Пигменты на основе оксида железа широко применяются в различных отраслях промышленности благодаря высокой химической и термической стабильности, интенсивности цвета и экологической безопасности. Источниками их производства служат месторождения природных минералов и синтетические технологии. В статье проанализированы процессы производства железоксидных пигментов, основные виды сырья, а также деятельность ведущих стран на мировом рынке. Кроме того, отмечены тенденции роста на глобальном рынке пигментов, увеличение спроса на них в строительстве, лакокрасочной, керамической, полимерной, электронной и других отраслях. На основе международных отчетов прогнозируется среднегодовой рост продаж железоксидных пигментов на 4,1% в период 2023-2033 годов. Результаты исследования подтверждают, что эти пигменты играют важную роль в промышленных и экономических процессах.

Ключевые слова: оксидные пигменты железа, синтетические пигменты, натуральные пигменты, мировое производство, рыночный спрос, строительная промышленность, экологически безопасные пигменты, техногенные отходы, урбанизация, тенденции на рынке пигментов.



KIRISH

Temir oksidli pigmentlar – insoniyat tarixida eng qadimiy bo'yoq moddalaridan biri bo'lib, ularning qo'llanilishi g'or devorlariga ishlangan tasvirlardan boshlangan. Bugungi kunda esa ular qurilish materiallari, bo'yoq-qoplama sanoati, keramika, plastmassa, rezina, asfalt, kosmetika, oziq-ovqat va elektronika kabi sohalarda keng qo'llanilib, sanoatning ajralmas komponentiga aylangan. Ushbu pigmentlarning asosiy afzalliklari bu yuqori issiqlik va kimyoviy barqarorlik, nurga va atmosfera omillariga chidamlilik, hamda ekologik xavfsizlikdir. Pigmentlarning yakuniy xossalari ularning zarracha o'lchami, kristall tuzilishi va dispersligiga bevosita bog'liq bo'lib, bu omillar rang intensivligi va yorqinligini belgilaydi. Shuningdek, sintetik pigmentlarning donador va nanoo'lchamli shakllarini ishlab chiqish sohasidagi yangi tadqiqotlar ularni yuqori texnologiyali elektronika va tibbiy diagnostika jarayonlarida qo'llash imkoniyatlarini kengaytirmoqda.

MAVZUGA OID ADABIYOTLAR SHARHI

G.Pfaff[1] tadqiqotida zamonaviy noorganik pigmentlar panoramasida temir oksidlarining (FeOOH , Fe_2O_3 , Fe_3O_4) kimyoviy-fizik xossalari, ishlab chiqarish yo'llari va qo'llanilish sohasini tizimli yoritadi. Muallif cho'ktirish, qattiq-fazali va Laux jarayonlari asosiy sanoat yo'nalishlari ekanini ko'rsatib, zarracha o'lchami/taqsimoti, agregatsiya va optik parametrlarning rang kuchi hamda barqarorlikka ta'sirini bog'laydi. TiO_2 dan keyin eng katta hajm temir oksidlarga to'g'ri kelishi, sintetik navlarning birxillik va tozaligi bois bozor ustunligini saqlashi ta'kidlanadi. Bu global tendensiyalar tabiiy manbalar va ikkilamchi xomashyo integratsiyasini ham rag'batlantiradi.

K.Splinter va hammualliflar[2] ilmiy ishida chiqindi FeSO_4 (TiO_2 ishlab chiqarishi/po'latni o'yishdan) asosida mikroto'lqin reaktorda qizil temir oksidi olishni taklif etadi. Ish goetit $\rightarrow$ gematit o'tish haroratini $\sim 170^\circ\text{C}$ gacha pasaytirib, klassik kaltsinatsiya bosqichini cheklaydi; zarracha aglomeratsiyasi kamayib, pigmentning optik/morfologik xususiyatlari yaxshilanadi. Shuningdek, maqola sanoatdagi precipitation va Penniman–Zoph yo'llarini kontekstga qo'yib, chiqindi sulfatlardan foydalanishning barqaror xomashyo strategiyasi sifatida afzalligini asoslaydi. Bu yo'l energiya-xarajat profili va ekologik izni sezilarli qisqartiradi.

A.Jaiswal va boshqalar[3] maqolasida kimyoviy cho'ktirish orqali sintez qilingan goetit ($\alpha\text{-FeOOH}$)ning kristallografiyasi va zarracha morfologiyasini boshqarish usullarini ko'rsatadi. Avvalo adsorbsiya tizimi sifatida sinovdan o'tkazilgan bo'lsa-da, natijalar pigment sinfida muhim bo'lgan dispersiyalanish, yuzaki maydon va ignasimon morfologiyaning rang ohangi/yopishqoqlik bilan bog'liqligini ochib beradi. Goetitning nazoratli issiqlik ishlovi orqali gematitga aylanishi qizil pigment sifatlarini yaxshilashi mumkinligi mantiqan kelib chiqadi; shu ma'lumotlar sanoat darajasidagi go'zal rang barqarorligi dizayniga xizmat qiladi.

M.Ryan va hammualliflar[4] kislota kon drenaji (AMD) eritmalaridan temir oksid pigmentlarini bosqichma-bosqich oksidlash–pH sozlash–filtratsiya orqali ajratib olishni tajriba darajasida namoyish etadi. Jarayon parametrlariga qarab sariq goetit, qizil gematit va boshqa rang variantlari olinadi; zarracha morfologiyasi va rang kuchi ko'rsatkichlari bo'yicha bo'yoq sifatini ta'minlash mumkinligi isbotlanadi. Yondashuv chiqindilarni qiymatli pigmentga aylantirib, AMD tozalash xarajatlarini qoplashga yordam beradi va barqaror xomashyo manbalarini kengaytiradi.

M.Lemos va hamkasblari[5] ishida ishqoriy cho'ktirish va keyingi termik ishlov sharoitlari temir oksid pigmentlarining faza tarkibi (goetit/gematit/magnetit), zarracha shakli va optik xossalari ta'siri o'rganiladi. Kaltsinatsiya harorati va temir manbai pigmentning rang kuchi, yorug'lik-ob-havo barqarorligi hamda bog'lovchi muhitdagi dispersiyalanishini aniqlab beradi; qoplamalar sistemasida sinovlar natijalarni tasdiqlaydi. Sanoat amaliyoti uchun jarayon parametrlari–xossa xaritasi ishlab chiqilishi bozor talabiga mos sintetik pigment dizaynini optimallashtirishga yo'l ochadi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Ushbu tadqiqot ishlarini amalga oshirishda ilmiy tadqiqot metodologiyasida keng qo'llaniladigan usullardan foydalanildi. Ilmiy tahlil jarayonida ana shu ilmiy tadqiqot usullaridan, xususan, kuzatish, umumlashtirish, guruhlash, taqqoslash, tahlil qilishda esa sintez va tahlil usullaridan keng foydalanildi.

TAHLIL VA NATIJALAR

Temir oksidli pigmentlar noorganik pigmentlar guruhiga mansub bo'lib, ularning asosiy komponentlari temirning turli valentli oksidlari hisoblanadi. Ushbu pigmentlar o'zining yuqori termik va kimyoviy barqarorligi, nurga, namlikka va atmosfera omillariga nisbatan chidamliligi bilan boshqa rang beruvchi moddalardan ajralib turadi. Pigmentlarning rangi, kristall tuzilmasi, dispersligi, zarracha o'lchami va sirt xususiyatlari – ularning yakuniy qo'llanilish sohasini belgilovchi muhim parametrlar hisoblanadi. Masalan, zarracha o'lchami kamaygan

sari pigmentning yorqinligi va rang intensivligi ortadi, bu esa ularni yuqori sifatli bo'yoq mahsulotlarida qo'llash imkonini yaratadi.

Temir oksidi pigmentlari keng miqyosda, ayniqsa qurilish materiallari, qoplamalar, lak-bo'yoq ishlab chiqarishda, keramika, plastmassa, rezina, asfalt, kosmetika va hatto oziq-ovqat sanoatida ham keng qo'llaniladi. Pigmentlar rang barqarorligi va ekologik barqarorlik talablari yuqori bo'lgan avtomobilsozlik, aerokosmik va infratuzilma kabi sohalarda ham muhim ahamiyatga ega. AQSh Geologiya xizmati va turli sanoat hisobotlariga ko'ra, bu bozorda sezilarli o'sish mavjud. Ayniqsa, yuqori texnologiyali elektronika va tibbiy tasvirlash ilovalari uchun sintetik pigmentlar ustida tadqiqotlar davom etmoqda, chunki ular pigmentlar ishlashini yanada oshirish imkonini beradi. Temir oksidli pigmentlar tabiiy yoki sun'iy ravishda olinadigan pigmentlarning keng tarqalgan turlaridan biri bo'lib, ularning rangi, barqarorligi va ekologik xavfsizligi tufayli sanoat va san'atda keng qo'llaniladi.

Tabiiy yoki sintetik bo'lishi mumkin bo'lgan temir oksidi pigmentlari ilk odamlar g'or devorlariga rasm chizishni boshlaganidan beri bo'yoq sifatida ishlatilgan. Tabiiy pigmentlar bir nechta temir oksidi minerallaridan olinadi: Qizil pigmentlar gematitdan olinadi. Sariq va jigarrang pigmentlar limonit mineralidan olinadi. Magnetit temir oksidining qora pigmentini beradi. Temir oksidi pigmentlari quyosh nuri ta'siri natijasida rang o'zgarishiga chidamli, yaxshi kimyoviy barqarorlikka ega va normal atrof-muhit sharoitida barqaror bo'lgan nisbatan arzon materiallar hisoblanadi. Aralash temir oksidi qoplama va bo'yoqlarga o'ziga xos xususiyatlar beradi. Bunda plitkasimon zarrachalar yuzaga bir tekis yotadi va namlik yoki gazlarning kirishiga to'sqinlik qiladi. Natijada, metall qoplamalar zanglash, pufaklanish, yorilish va ajralishga nisbatan yuqori chidamlilikka ega bo'ladi. Shu tarzda, temir oksidi qatlamlar korroziya va boshqa atrof-muhit ta'siridan himoyalash imkoniyatini oshiradi va qoplamalarning uzoq muddatli chidamliligini ta'minlaydi. Bu qoplamalar ayniqsa dengiz va sanoat muhitlarida yuqori samaradorlik ko'rsatadi.

Temir oksidi pigmenti konlari ko'plab mamlakatlarda uchraydi, ammo faqat bir nechta mamlakatlarda sezilarli darajada rivojlangan. Temir oksidi pigmentlarini ishlab chiqarish bilan mashhur bo'lgan mamlakatlar tarixan Kipr, Fransiya, Eron, Italiya va Ispaniyani o'z ichiga oladi. So'nggi yillarda sezilarli ishlab chiqarishga ega bo'lgan mamlakatlar orasida Hindiston, Ispaniya va Gonduras bor.

Temir oksid pigmentlari po'lat ishlab chiqarish jarayonida ham olinadi. Po'lat sirti xlorid kislotasi bilan tozalanib, oksid qatlami yo'q qilinadi. Bu jarayonda ishlatilgan kislota qayta tiklanib, temir oksidi hosil qiladi. Qayta ishlangan temir oksid pigmentlari esa sanoatda keng qo'llaniladi: ular filtrlar, uy-ro'zg'or texnikalari, sanoat uskunalaridagi induktorlar va transformatorlar kabi komponentlar uchun ishlatiladi. Shuningdek, bu oksidlar egiluvchan magnitlar, generatorlar, karnaylar va elektr transport vositalari uchun motorlar ishlab chiqarishda ham qo'llaniladi. So'nggi yillarda sintetik temir oksidi pigmentlari sanoatidagi yangi ishlanmalar temir oksidlarining donador shakllari va nanoo'lchamli materiallarning yangi versiyalarini o'z ichiga oladi, ular kompyuter diskleri va yuqori unumli baland ovozli karnaylarda, biologiya va tibbiyotda, shu jumladan yadro magnit-rezonans tomografiyasida qo'llaniladi.

2023-yilda global temir pigmenti bozori hajmi taxminan 2629,4 million AQSH dollarini tashkil etdi. 2023-yildan 2033-yilgacha temir pigmenti savdosining hajmi 4,1 foiz darajasida o'sishi taxmin qilinmoqda. 2033-yilga kelib bozor 3929,7 million AQSH dollarini tashkil etishi kutilmoqda [6]. Turli sanoat tarmoqlarida temir oksidlaridan foydalanishni ko'paytirish baholash davrida ularning sarfini oshiradi. Bundan tashqari, temir oksidi to'qimachilik, kulolchilik va boshqa sanoat tarmoqlarida tobora ko'proq ishlatilmoqda, bu esa temir oksidi bozorining o'sishiga turtki berishi kutilmoqda.

Bundan tashqari, qurilish sanoatining jadal kengayishi, davom etayotgan urbanizatsiya va infratuzilmani rivojlantirishga investitsiyalarning ko'payishi kelgusi o'n yillikda temir pigmenti iste'molini oshiradi. Temir oksidi kimyoviy barqarorlik, disperslik va yuqori issiqlik barqarorligi kabi turli xil xususiyatlarga ega bo'lib, bu uning bo'yoqlar va qoplamalar va qurilish sanoatida talabini oshiradi. AQSH butun dunyo bo'ylab temir oksidi bozorida asosiy iste'molchi bo'lib qolmoqda (1-jadval).

1-jadval. Temir oksidli pigment bozorining o'sish ko'rsatkichlari

Atributlar (yillar kesimida)	Tafsilotlar
Tarixiy qiymat (2022)	2525,8 mln AQSH dollari
Tarixiy qiymati (2023)	2 629,4 mln AQSH dollari
Kutilayotgan prognoz qiymati (2033)	3 929,7 mln AQSH dollari
Tarixiy YO'O'S (2018-yildan 2024-yilgacha)	3,8%
Prognozlangan YO'O'S (2023-2033)	4,1%



2021-yilda Xitoydagi qurilish korxonalari tomonidan 5,01 trillion AQSH dollariga yaqin yangi shartnomalar imzolandi, bu umumiy shartnoma qiymatining yarmidan ko'p. Xitoy temir oksidi bozorining salmoqli ulushi qurilish sanoati hissasiga to'g'ri keladi. Xitoy bo'yoq va qoplamalar sanoatida erituvchilarga asoslangan tarkiblardan suvga asoslangan tarkiblarga o'tish kuzatilmoqda. Temir oksidi pigmentlari suv asosidagi tizimlarga mos keladi va bu tendensiya bozorning o'sishiga ijobiy ta'sir ko'rsatdi. Xitoy turli mamlakatlarga temir oksidi pigmentlarining asosiy eksportchisi bo'lib, Osiyo, Shimoliy Amerika va Yevropada kuchli ishtiroki mavjud. Raqobatbardosh narxlar va mahsulotning yuqori sifati ishlab chiqaruvchilarning eksport istiqbollarini oshirdi.

Hindistonning jadallik bilan infratuzilmaning rivojlanishi qurilish sektorida temir oksidiga bo'lgan talabni kuchaytirdi. Hukumatning yo'llar, ko'priklar va uy-joy kabi infratuzilma loyihalariga e'tibor qaratishi qurilish sanoatida temir oksidi uchun sezilarli bozor yaratdi. 2022-yildan 2023-yilgacha tezyurar yo'llar tarmog'i uchun umumiy qiymati 2 417 670 AQSH dollari bo'lgan 25 000 kilometrga kengaytirilishi rejalashtirilgan. Kelgusi to'rt-besh yil ichida Hindiston aeroportlari ma'muriyati 338 million AQSH dollari miqdorida taxminiy sarmoya kiritgan holda yangi aeroportlar qurish va mavjudlarining infratuzilmasini yaxshilash rejalarini bayon qildi. Dunyo bo'yicha temir oksid pigmentlarining ishlab chiqarish miqdori ko'plab davlatlar orasida farq qiladi (2-jadval).

2-jadval. Temir oksidli pigment ishlab chiqaruvchi asosiy davlatlar

№	Davlat	Yillik hajm (tonna)	Asosiy ishlab chiqaruvchilar	Izoh (quvvat, status, tavsif)
1	Xitoy	683 000	- OXERRA Group (Ningbo, Anhui) - Yipin Pigments (Guangdong) - Noelson Chemicals (Shanxay) - Hangzhou Synox (Zhejiang)	To'liq spektrli pigment ishlab chiqarish va eksporti
2	Germaniya	400 000	- LANXESS AG (Krefeld-Uerdingen) – 280 000 t/y - Heubach Group (Langelsheim & Dormagen) - Merck Life Science (Darmstadt)	LANXESS 2025 gacha 400 000 t/y global quvvatga chiqdi
3	Hindiston	270 000	- Tata Pigments Ltd (Jamshedpur) – 70 000 t/y - Sun Chemicals (Coimbatore) - Selective Minerals & Color Ind. (Mumbai)	Bozor hajmining katta qismi tabiiy pigment va mayda sexlarga to'g'ri keladi
4	Braziliya	195 000	- LANXESS Porto Feliz (San-Paulu) – 36 000 t/y	Mahalliy tabiiy okra mavjud
5	Pokiston	120 000	- Kohinoor Synthetic Iron Oxide Pigments (Lahore)	Bozorning katta qismi Xitoy va Turkiyadan import qilinadi
6	Turkiya	100 000	- Kimteks Kimya A.Ş. (Istanbul)	Sintetik ishlab chiqarish cheklangan, import asosiy
7	AQSH	80 000 – 100 000	- True Pigments (Millfield, Ohio) – 1 200 t/y - Ferro Corp. (Mayfield Heights, OH) - Harcros Pigments (East St Louis, IL) – +6 800 t/y	Hoover Color
8	Italiya	30 000	- OXERRA (Cathay) Turin	Yuqori tozalikdagi kosmetik pigmentlar
9	Ispaniya	25 000	- PROMINDSA (Zaragoza) - Europigments S.L. (Barcelona)	Tabiiy va sintez pigmentlari ishlab chiqariladi
10	Gonduras	17 000	- Los Pinares / Guapinol koni	Tabiiy pigment eksport qilinadi
11	Argentina	10 000	–	Tabiiy pigment kichik miqdora qazib olinadi
12	Avstriya	5 000	- Habich GmbH (Enns)	Habirox® sintetik pigment ishlab chiqaruvchisi
13	Fransiya	6 000	- Ogres de France (Vaucluse) - Le Moulin à Couleurs (Ecordal)	1901 yildan buyon tabiiy pigmentlar ishlab chiqaradi
14	Eron	2 600	- Farayand Powder Co. - Hormuz Red Oxide (Hormoz oroli)	Tabiiy va sintetik pigmentlar ishlab chiqariladi
15	Kipr	3 500	- Cyprus Umber shaxtalari	Tabiiy umbra (Umber – bu temir va marganets oksidlari asosidagi tabiiy jigarrang pigment) pigmenti eksport qilinadi

2-jadvaldan ko'rinib turibdiki, temir oksidli pigment ishlab chiqarish hajmi asosan Xitoy, Germaniya va Hindiston kabi davlatlarda jamlangan bo'lib, ular global ishlab chiqarishning 70–75 foizini tashkil etadi. Bu davlatlarda ishlab chiqarish jarayonlari to'liq sanoatlashtirilgan va eksportga yo'naltirilgan. Shu bilan birga, Braziliya, Turkiya va Pokiston singari davlatlarda bozor hajmi nisbatan kichik bo'lsa-da, ichki ehtiyojlarni qoplashda muhim rol o'ynaydi. Gonduras, Argentina va Kipr kabi davlatlarda esa ishlab chiqarish tabiiy pigment qazib olish hisobiga shakllangan bo'lib, ularning mahsulotlari asosan eksport qilinadi. Yevropa mamlakatlarida (Italiya, Ispaniya, Fransiya, Avstriya) yuqori tozalikdagi, maxsus sohalarga mo'ljallangan pigment ishlab chiqarish rivojlangan. Umuman olganda, jahon bozorida temir oksidli pigmentlarning ishlab chiqarilishi diversifikatsiyalashgan bo'lsa-da, yuqori hajmli ishlab chiqarish Xitoy va Germaniya kabi yetakchi mamlakatlar qo'lida to'plangan, bu esa global bozorni ularning narx siyosatiga bevosita bog'liq qilib qo'yadi.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Temir oksidli pigmentlarning jahon bozorida barqaror o'sish sur'atlari kuzatilmoqda. Bu jarayon, bir tomondan, qurilish va sanoatning kengayishi bilan, ikkinchi tomondan esa, ekologik xavfsiz va iqtisodiy samarali rang beruvchi materiallarga ehtiyojning ortishi bilan belgilanadi. Ishlab chiqarish markazlari asosan Osiyo va Yevropada jamlangan bo'lib, global miqyosda mahsulot sifati, tannarxni kamaytirish va texnologik yangilanish masalalari asosiy ustuvor yo'nalish bo'lib qolmoqda. Kelgusida pigment ishlab chiqarishda texnogen chiqindilardan foydalanish, qayta ishlash hajmlarini kengaytirish hamda yuqori qo'shimcha qiymatli mahsulot yaratish tendensiyalari yanada kuchayishi kutilmoqda. Shu tariqa, temir oksidli pigmentlar nafaqat bozor iqtisodiyotida, balki barqaror rivojlanish va resurslardan oqilona foydalanish konsepsiyasida ham muhim o'rin egallaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Pfaff, G. (2022). The world of inorganic pigments. ChemTexts, 8:15. <https://doi.org/10.1007/s40828-022-00166-1>
2. Splinter, K., et al. (2023). Microwave-Reactor-Based Preparation of Red Iron Oxide Pigment from Waste Iron Sulfate. Materials, 16(8):3242. <https://doi.org/10.3390/ma16083242>
3. Jaiswal, A., Banerjee, S., Mani, R., & Chattopadhyaya, M. C. (2013). Synthesis, characterization and application of goethite mineral as an adsorbent. Journal of Environmental Chemical Engineering, 1(3), 281–289. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2013.05.007>
4. Ryan, M. J., Kney, A. D., Carley, T. L., et al. (2017). A study of selective precipitation techniques used to recover refined iron oxide pigments for the production of paint from a synthetic acid mine drainage solution. Applied Geochemistry, 79, 27–35. <https://doi.org/10.1016/j.apgeochem.2017.01.019>
5. Lemos, M. Z., et al. (2024). Synthesis and characterization of iron oxides and their application as inorganic pigment. Coloration Technology. <https://doi.org/10.1111/cote.12735>
6. <https://www.futuremarketinsights.com/reports/iron-oxide-market>
7. Askarova N.M; Axmedova N.E. Temir oksidli pigment olishning zamonaviy usullarini o'rganish va tahlil qilish. "Development of science". ISSN 3030-3907. Volume 2. 2025/6.
8. Samadov A., Askarova N., Toshkodiroya R. Akhmedova N., Boltayev O., Mirzayev K. Processing of waste (tails) after flotation of copper production slag to obtain iron oxide pigment. E3S Web of Conferences 524, 0 (2024) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202452402014> APEC-VII-2024.
9. Asqarova N.M, Axmedova N.E. Возможности переработки отходов флотации шлаков медного производства с получением железооксидного пигмента. Московский международный конгресс обогатителей (ммко-2025) удк 662.7. ББК 33.4 Ч-18. 186ст. Издательский Дом «Графит», 2025. – 350 с.

muhandislik **& iqtisodiyot**

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

Ingliz tili muharriri: Feruz Hakimov

Musahhih: Zokir Alibekov

Sahifalovchi va dizayner: Iskandar Islomov

2025. № 9

© Materiallar ko'chirib bosilganda "Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar ma'sul. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelamasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

"Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali 26.06.2023-yildan
O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi
Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan
№S-5669245 reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan.
Litsenziya raqami: №095310.

**Manzilimiz: Toshkent shahri Yunusobod
tumani 15-mavze 19-uy**





+998 93 718 40 07



<https://muhandislik-iqtisodiyot.uz/index.php/journal>



t.me/yait_2100