

Integration of Environmental Safety, Occupational Health and Safety, and Emergency Management: An Integrated Approach to Protecting Humans and Nature

Vol. 1 Issue 1 | pp. 31-34 | **ISSN:** XXXX-XXXX

Available online @ https://globalconf.net/index.php/IESOHSEM

Article

Sanoat Inqiloblarining Bosqichlari Va Mazmuni Tahlili

O.D. Raximov[1] M. O'. Musulmonova[2]

1. Qarshi davlat texnika universiteti "Mehnat muhofazasi va texnika xavfsizligi" kafedrasi professori.
2. Qarshi davlat texnika universiteti "Mehnat muhofazasi va textika xavsizligi" magistranti

* Correspondence: mohinurmusulmonova@gmail.com

Annotatsiya: Mazkur tadqiqotda sanoat inqiloblarining rivojlanish tarixidan to hozirgi zamonaviy bosqichlari — Sanoat 4.0 va Sanoat 5.0 doirasida ekologik hamda mehnat xavfsizligini yagona tizim sifatida integratsiyalash masalalari nazariy jihatdan tahlil qilinadi. Tadqiqotda ishlab chiqarish jarayonlarining raqamli transformatsiyasi, sun'iy intellektdan foydalanish hamda inson omilining qayta baholanishi natijasida yuzaga kelayotgan yangi xavf va imkoniyatlar o'rganiladi.

Kalit so'zlar: sanoat inqilobi,raqamli boshqaruv,hamkorlik,sanoat 4.0, sanoatdagi barqarorlik,inson markazlilik,sanoat 5.0,ijtimoiy muammo, ekologk xavf.

Citation: Raximov, O.D. Musulmonova, M. O. Sanoat Inqiloblarining Bosqichlari Va Mazmuni Tahlili. Integration of Environmental Safety, Occupational Health and Safety, and Emergency Management: An Integrated Approach to Protecting Humans and Nature 2026, 1(1), 31-34.

Received: 12th Apr 2026
Revised: 26th May 2026
Accepted: 8th Jun 2026
Published: 28th Jul 2026

Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

1. Kirish

Sanoat inqiloblari insoniyat tarixidagi texnologik burilishlar bo'lib, ishlab chiqarish tizimlarini tubdan o'zgartirib, jamiyat, iqtisodiyot va mehnat faoliyatiga sezilarli ta'sir ko'rsatgan. Har bir sanoat inqilobi o'zining noyob texnologik yangiliklari bilan ajralib turadi: birinchi inqilob mexanik mashinalar va bug' dvigatellari orqali ishlab chiqarishni avtomatlashtirdi, ikkinchisi elektr energiyasi va montaj liniyalari yordamida ishlab chiqarish tezligini va markazlashuvini oshirdi, uchinchisi esa elektronika va kompyuter texnologiyalari yordamida raqamli boshqaruv tizimlarini joriy qildi.

XXI asrning ikkinchi o'n yilligidan boshlab sanoat ishlab chiqarishida tub burilish yuz berdi. Raqamli texnologiyalar, avtomatlashtirish va global integratsiya jarayonlari ishlab chiqarish tizimlarini yangicha shaklga olib chiqdi.

Hozirgi kunda To'rtinchi sanoat inqilobi yoki Industry 4.0 — bu raqamli transformatsiyaning eng ilg'or bosqichi bo'lib, u Internet of Things (IoT), sun'iy intellekt (AI), robototexnika, raqamli egizak (Digital Twin) va katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish texnologiyalarini birlashtiradi. Ushbu texnologiyalar ishlab chiqarish samaradorligini oshirish bilan birga mehnat xavfsizligi, ishchi salomatligi va ekologik barqarorlik masalalarini yangi bosqichga olib chiqadi [1, 2].

Industry 4.0 texnologiyalari ish jarayonlarini optimallashtiradi va real vaqt rejimida xavfsizlik monitoringini ta'minlaydi. Shu bilan birga, xodimlar uchun psixologik stress, yangi kiberxavfsizlik xatarlari va ekologik muammolar ham yuzaga keladi [3, 4].

Shuning uchun, sanoat tizimlarining samaradorligi bilan birga xavfsizlik va barqarorlikni ta'minlash uchun tizimli yondashuv, yangi malaka va innovatsion strategiyalar zarur. Keyingi bosqich— Sanoat 5.0 — bu sanoatning navbatdagi rivojlanish bosqichi bo'lib, u texnologiyalar bilan inson o'rtasidagi hamkorlikni kuchaytirishga, barqarorlik va ijtimoiy farovonlikni ta'minlashga yo'naltirilgan mexanizmdir.

Bu paradigma konsepsiyasi hali global miqyosda to‘liq joriy bo‘lib ulgurmadi, lekin bir qator davlatlar va mintaqalar uni faol qo‘llash, tadqiq qilish yoki siyosiy darajada qo‘llab quvvatlashni boshlagani qayd etilmoqda [5,6]. Misol tariqasida aytishimiz mumkunki Yevropa davlatlari (masalan, Italiya, Buyuk Britaniya, Ispaniya) Industry 5.0 konsepsiyasini ilmiy tadqiqotlarda va strategik dasturlarda faol muhokama qilmoqda. Bu mintaqa sanoatdagi barqarorlik, inson markazlilik va qisqa yetkazib berish zanjirlarini mustahkamlashga alohida e’tibor qaratmoqda.

Xorijiy olimlar, jumladan Charles D. Reese va David L. Goetsch ishlarida xavfsizlikni boshqarishda tizimli yondashuv muhimligi ta’kidlangan. Ularning fikriga ko‘ra, xavfsizlikni boshqarish jarayonini yagona tizim sifatida tashkil etish ishlab chiqarish samaradorligini oshirish bilan birga, xavflarni minimallashtirish imkonini beradi.

Xavfsizlikni boshqarishda integratsiyalashgan tizimlar (ya’ni mehnat muhofazasi, ekologik xavfsizlik va texnik xavfsizlikni birlashtirgan tizimlar) alohida ahamiyatga ega. David L. Goetsch fikriga ko‘ra, bunday yondashuv korxonada xavfsizlikni kompleks boshqarish imkonini beradi va alohida tizimlarga nisbatan samaraliroq hisoblanadi [7,8].

Ushbu maqola sanoat inqiloblarining tarixiy bosqichlarini, Industry 4.0 — Sanoat 5.0 — texnologiyalarining mazmuni va ularning mehnat xavfsizligi, inson omili hamda ekologik barqarorlikka ta’sirini tizimli tarzda tahlil qiladi.

Shu orqali maqola sanoat inqiloblari nafaqat texnologik, balki ijtimoiy-iqtisodiy va ekologik jihatdan ham chuqur tahlil qilinishi lozimligini ko‘rsatadi.Shu nuqtai nazardan qaraganda, ekologik xavfsizlik va mehnat xavfsizligi endilikda alohida yo‘nalishlar emas, balki o‘zaro uzviy bog‘liq tizim sifatida namoyon bo‘lmoqda.Vaholanki ularni intigratsiyalash va kelajak xavflarni chuqur tahlil qilish dolzarb mavzu sifatida urganilishi lozim.

2. Tadqiqot metodlari

Tahlil va sintez metodi va taqqoslash, tizimli yondashuv metodi, kuzatish va umumlashtirish metodlardan foydalanildi.

3. Tadqiqot natijalari va muhokamalar

Sanoat inqiloblarining tarixiy rivojlanishi tahlili shuni ko‘rsatadiki, ushbu jarayon oddiy texnologik yangilanishlar ketma-ketligi emas, balki chuqur tizimli transformatsiya hisoblanadi. Har bir bosqich ishlab chiqarish usullarini takomillashtirish bilan birga, iqtisodiy munosabatlar va ijtimoiy tuzilmalarning qayta shakllanishiga olib kelgan [1]. Sanoat inqiloblarining evolyutsiyasi uchta asosiy yo‘nalishda kechgan: energiya manbalarining o‘zgarishi, texnologik innovatsiyalar darajasining oshishi va boshqaruv tizimlarining murakkablashuvi. Dastlabki bosqichlarda (Industry 1.0 va 2.0) asosiy e’tibor mexanik va energetik omillarga qaratilgan bo‘lsa, keyingi bosqichlarda (Industry 3.0 va 4.0) axborot texnologiyalari va raqamlashtirish ustuvor ahamiyat kasb eta boshlagan [5].

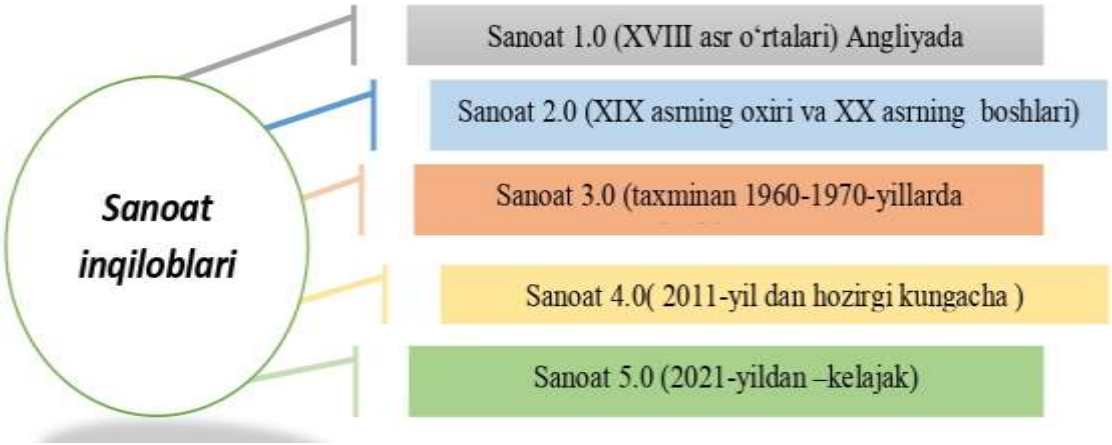
Tahlillar jarayonida alohida e’tibor qaratilishi lozim bo‘lgan jihatlardan biri — sanoat inqiloblarining rivojlanish sur’atidir. Agar birinchi va ikkinchi sanoat inqiloblari o‘nlab yillar davomida shakllangan bo‘lsa, zamonaviy bosqichlarda texnologik o‘zgarishlar juda tez sodir bo‘lmoqda. Bu esa iqtisodiyot va jamiyatning moslashuvchanligini asosiy omilga aylantirmoqda. Shuningdek, sanoat inqiloblarining ikki tomonlama xarakterga ega ekanligini ko‘rishimiz mumkin. Bir tomondan, ular ishlab chiqarish samaradorligini oshirib, iqtisodiy o‘sishni ta’minlaydi. Ikkinchi tomondan esa, mehnat bozorida strukturaviy o‘zgarishlar, kasblarning yo‘qolishi va yangi kompetensiyalarga ehtiyojning ortishi kabi muammolarni yuzaga keltiradi [3].

Zamonaviy bosqich — Industry 4.0 doirasida raqamli texnologiyalar, sun’iy intellekt va kiber-fizik tizimlar ishlab chiqarishning asosiy drayveriga aylangan bo‘lsa, Industry 5.0 konsepsiyasi ushbu jarayonni inson manfaatlari bilan uyg‘unlashtirishga qaratilganligi bilan ajralib turadi. Bu esa sanoat rivojlanishining yangi paradigmasi — texnologik

samaradorlik va ijtimoiy barqarorlik uyg‘unligini shakllantiradi. Bundan tashqari, muhokama natijalari shuni ko‘rsatadiki, sanoat inqiloblari global miqyosda teng taqsimlanmagan. Rivojlangan davlatlar yangi texnologiyalarni tezroq joriy etayotgan bo‘lsa, rivojlanayotgan mamlakatlar uchun bu jarayon muayyan muammolar bilan kechmoqda. Shu sababli, sanoat transformatsiyasini samarali boshqarish uchun milliy strategiyalar va innovatsion siyosat muhim ahamiyat kasb etadi [5].

Umumiy oladigan bo‘lsak, sanoat inqiloblari uzluksiz va o‘zaro bog‘liq jarayon bo‘lib, har bir yangi bosqich nafaqat texnologik rivojlanish natijasi, balki ijtimoiy-iqtisodiy ehtiyojlarning mahsuli sifatida shakllanadi.

Quyida sanoat inqiloblariga alohida to‘xtalib o‘tamiz:



Sanoat inqilobi uzi nima?

Sanoat inqilobi — bu ishlab chiqarish jarayonlarining tubdan o‘zgarishi, ya’ni qo‘l mehnatidan mashinalashgan va avtomatlashtirilgan tizimlarga o‘tish jarayoni hisoblanadi. Bu jarayon iqtisodiyot, jamiyat va texnologiyaning keskin rivojlanishiga olib keladi.

Birinchi sanoat inqilobi bu sanoat yulida bosilgan ilk ulkan qadam hisoblanadi, asosiy nigizi Mexanizatsiya (qo‘l mehnati-mashina).Fabrika tizimining shakllanishi,to‘qimachilik sanoatining rivojlanishi,transportda bug‘ lokamativlari paydo bo‘lishi kabi yutug‘lar aynan sanoat 1.0 da namayon bo‘lgan.

Ikkinchi sanoat inqilobida asosiy drayver yani harakatlantiruvchi kuch –elektr energiyasi hisoblanadi. Bu insoniyatga qanday ijobiy foyda keltirdi digan savolga aytolamizki,elekr ishlab chiqarish jarayonini tezlashtirdi,fabrikalarnni samarali ishlashini ta’minladi,yangi texnologilarni joriy qilishga imkon yaratdi.Bular orqali ishlab chiqarish hajmini keskin oshishiga,mahsulotlar arzonlashishiga va sanoat va transport rivojlanishiga erishdik.

Uchinchi sanoat inqilobi ishlab chiqarish jarayonlarining kompyuterlashtirilishi va avtomatlashtirilishi bilan tavsiflanadi. Bu bosqich sanoatni raqamli texnologiyalar bilan bog‘lashning boshlanishi hisoblanadi.Asosiy harakatlantiruvchi kuch kompyuter va elektronika texnologiyalaridir

To‘rtinchi sanoat inqilobi bu, ishlab chiqarish jarayonlarining to‘liq raqamlashtirilishi va aqlli tizimlar asosida boshqarilishi bilan tavsiflanadi. Bu bosqichda fizik ishlab chiqarish va raqamli texnologiyalar bir-biri bilan integratsiyalashadi.Asosiy harakatlanuvchi kuch bunda raqamli texnologiyalar va sun’iy intellect(Al,LoT,Big Data)dir. Sanoat 4.0 insoniyatga qanday yutuqlar olib kelmoqda degan savolga quyidagich javob berishimiz mumkin,sanoatda yuqori samaradorlikka, aniqlik va sifat oshishi,xarajatlar sezilarli darajada kamayishi,moslashuvchan ishlab chiqarishga erishdik.Ammo har narsaning ijobiy tomoni bilan bir qatorda salbiy tomonlariham bordir.Asosiy muammolar kibrxavfsizlik muammolari ,ish o‘rinlari qisqarishi ,rivojlangan

va rivojlanayotgan davlatlarda yuqori texnologik talablar,malaka oshirish zaruriyati kabi bir qancha muammolar paydo bo‘lmoqda .Bu muammolarga hali to‘laqonli yechim topilmagan.

Sanoat 5.0- bu eng zamonaviy bosqich bo‘lib, ishlab chiqarishda inson va texnologiya (robot, sun’iy intellekt) o‘rtasidagi hamkorlikni asosiy o‘ringa qo‘yadi. Bu bosqichda maqsad faqat samaradorlik emas, balki inson farovonligi va barqaror rivojlanish hisoblanadi.Sanoat 5.0, sanoat 4.0 ning davomi sifatida paydo bulgan desak buladi .Bu bosqichning asosi Inson+sun’iy intellect hamkorligidr,yuqoridagi bosqichlarda texnologiya rivojlanishiga asosiy etibor qaratilgan bo‘lsa, bu bosqichda esa markazda inson va ekologik havfsizlik masalasi turadi.Ta’kidlashimiz joizki, bu bosqichham ijobiy va salbiy oqibatlar bilan bog‘liq muammolarni vujudga keltirib chiqaradi. Lekin, hozirgi kunda qanday muammolar bor? Muammolarga yechim bormi? Degan savollar ochiqligicha qolmoqda

4. Xulosa.

qilib aytadigan bo‘lsak sanoat inqiloblari insoniyat taraqqiyotining izchil va qonuniy evolyutsion jarayoni sifatida namoyon bo‘lib,har bir bosqich o‘zidan oldingi texnologik yutuqlarga tayangan holda shakllanib, ishlab chiqarish tizimlarini yanada murakkab, samarali va integratsiyalashgan ko‘rinishga olib kelgan. Zamonaviy bosqich — Sanoat 4.0 va 5.0 doirasida texnologik rivojlanish inson manfaatlari, barqarorlik va ekologik muvozanat bilan uyg‘unlashib borayotgani kuzatilmoqda. Bu esa sanoat taraqqiyotining yangi paradigmasini, ya’ni texnologik samaradorlik va ijtimoiy mas’uliyat uyg‘unligini shakllantirmoqda.

Umuman olganda, sanoat inqiloblari ishlab chiqarish tizimlarining oddiy takomillashuvi emas, balki iqtisodiy va ijtimoiy rivojlanishning strategik drayveri sifatida baholanadi. Kelajakda ushbu jarayon sun’iy intellekt, yashil texnologiyalar va inson kapitalining rivoji bilan chambarchas bog‘liq holda yanada chuqurlashishi talab etiladi

ADABIYOTLAR:

[1] Arana Landín, G., Laskurain Iturbe, I., Iturrate, M., & Landeta, B. (2023). Assessing the influence of Industry 4.0 technologies on occupational health and safety. Heliyon, 9(3). URL: https://www.researchgate.net/publication/369171575

[2] Smart Safety Systems Review (2026). Smart systems and safety 4.0. URL:https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590123026003713

[3] Nioata, A., Tăpîrdea, A., Chivu, O. R., et al. (2025). Workplace Safety in Industry 4.0 and Beyond. Safety Journal. URL:https://www.researchgate.net/publication/392447485

[4] Systematic Review (2024). The impact of Industry 4.0 on occupational health and safety. URL:https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022437524000525

[5] Sun, X., Yu, H., Wang, Y., et al. (2022). Sustainable logistics in Industry 4.0. Environmental Science and Pollution Research. URL:https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-021-17693-y

[6] Charles D. Reese Occupational Health and Safety Management: A Practical Approach. – CRC Press, 2017.

[7] David L. Goetsch Occupational Safety and Health for Technologists, Engineers, and Managers. – Pearson, 2019.

[8] Badri, A., et al. (2018). The occupational health and safety dimension of Industry 4.0. URL:https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7682172