

OCCUPATIONAL SAFETY ISSUES AND VIRTUAL LEARNING TECHNOLOGIES IN THE CONTEXT OF RAPID DEVELOPMENT OF THE CONSTRUCTION INDUSTRY

Doctoral (PhD) Student: **T.A. Lutfullayev**
(Tashkent State Technical University)

QURILISH SOHASINING JADAL RIVOJLANISHI SHAROITIDA MEHNAT MUHOFAZASI MUAMMOLARI VA VIRTUAL TA'LIM TEXNOLOGIYALARI

Tayanch doktorant: **T.A. Lutfullayev**
(Toshkent davlat texnika universiteti)

Annotatsiya. Qurilish sohasida ro'y berayotgan baxtsiz hodisalar soni boshqa iqtisodiy tarmoqlarga nisbatan barqaror yuqori darajada qolmoqda. Bu holat, asosan, mehnat muhofazasi bo'yicha o'qitish jarayonida eskirgan metod va vositalar hanuz qo'llanilayotgani bilan izohlanadi. Ushbu maqolada zamonaviy virtual reallikka asoslangan o'quv metodikasining joriy etilishi orqali qurilish sohasida mehnat xavfsizligini oshirishning nazariy asoslari va amaliy afzalliklari tahlil qilingan.

Abstract. The number of occupational accidents in the construction industry remains consistently high compared to other sectors of the economy. This situation is largely explained by the continued use of outdated methods and tools in occupational safety training. This article analyzes the theoretical foundations and practical advantages of improving labor safety in the construction sector through the implementation of modern training methodologies based on virtual reality technologies.

Аннотация. Количество несчастных случаев в строительной отрасли продолжает оставаться высоким по сравнению с другими секторами экономики. Одной из причин этого является использование устаревших методов обучения охране труда. В статье анализируются теоретические основы и практические преимущества внедрения инновационных методов обучения на основе виртуальной реальности для повышения уровня безопасности труда в строительной отрасли.

Kalit so'zlar: Qurilish sohasida mehnat muhofazasi, qurilish maydonlaridagi baxtsiz hodisalar, ishlab chiqarish xavfsizligi, inson omili, oqibati o'lim bilan tugagan baxtsiz hodisa, mehnat muhofazasiga o'qitish, virtual reallikka asoslangan o'qitish (VR), raqamli ta'lim texnologiyalari, texnika xavfsizligi, xavf-xatarlarni boshqarish.

Keywords: Occupational safety in construction, construction site accidents, industrial safety, human factor, fatal occupational accidents, occupational safety training, virtual reality-based training (VR), digital educational technologies, labor protection, occupational risk management.

Ключевые слова: Охрана труда в строительстве, несчастные случаи на строительных площадках, производственная безопасность, человеческий фактор, несчастный случай со смертельным исходом, обучение охране труда, обучение на основе виртуальной реальности, цифровые образовательные технологии, техника безопасности, управление профессиональными рисками.

Kirish. O'zbekiston iqtisodiyotining strategik tarmoqlaridan biri sifatida qurilish sohasi oxirgi yillarda barqaror va jadal rivojlanish bosqichiga kirdi. Mazkur soha nafaqat iqtisodiy



o'sishni ta'minlovchi muhim omil, balki aholining turmush darajasini oshirish, infratuzilmani modernizatsiya qilish va yangi ish o'rinlarini yaratishda yetakchi yo'nalishlardan biri hisoblanadi.

Davlat dasturlari, xususan, "Yashil makon", "Obod qishloq", "Obod mahalla" kabi kompleks loyihalar doirasida respublikaning barcha hududlarida ko'plab zamonaviy uy-joylar, ijtimoiy infratuzilma obyektlari, sanoat korxonalari hamda yo'l-transport tizimi obyektlari barpo etilmoqda. Ushbu jarayonlar qurilish sohasining texnologik va tashkiliy jihatdan kengayib borayotganini ko'rsatadi.

Statistik ma'lumotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, 2024-yil yakunida qurilish ishlari hajmi 158,3 trillion so'mni tashkil etib, 2023-yilga nisbatan 5,6 foizga o'sdi. Ushbu o'sish ko'rsatkichlari qurilish sohasida investitsiya faolligi va ishlab chiqarish quvvatlarining ortib borayotganidan dalolat beradi. Xususi sektor tomonidan bajarilgan qurilish ishlari umumiy hajmning 78 foizini tashkil etgani esa bozor iqtisodiyoti sharoitida nodavlat sektorining roli tobora kuchayib borayotganini ko'rsatadi.

Shu bilan birga, 2025-yilda 95 mingdan ortiq yangi xonadon foydalanishga topshirilib, uy-joy qurilishi ko'lamidagi o'sishlar yanada barqarorlashdi. Davlat moliyalashtirgan 2500 dan ortiq ijtimoiy obyektlar foydalanishga topshirildi, bu esa ijtimoiy infratuzilmani mustahkamlashdagi ahamiyatini oshirdi.

Qurilish sohasida band bo'lgan ishchi kuchi soni 2025-yil holatiga ko'ra 1,2 million nafardan oshdi va umumiy bandlikning 9,1 % ini tashkil etdi, bu esa sohaga bo'lgan talab yuqoriligini tasdiqlaydi [7].

Shuningdek, mamlakatni uzoq muddatli rivojlantirish strategiyasi doirasida 2030-yilgacha kamida 100 ta "Yangi O'zbekiston" massivlarini barpo etish rejalashtirilgan. Prezidentning tegishli qaroriga muvofiq "Yangi Toshkent" shahrini barpo etish loyihasi doirasida 19 720,9 gektar yer maydonida keng ko'lamli qurilish va tiklash ishlari amalga oshirilishi belgilangan.

Mazkur megapolisni barpo etish ishlari bosqichma-bosqich olib borilib, uning dastlabki bosqichi 2420 gektar hududda allaqachon boshlab yuborilgan. Rejalashtirilgan ishlarni amalga oshirish uchun jami 10 ming nafarga yaqin qurilish mutaxassisleri va ishchilarini jalb etish ko'zda tutilgan.

"Yangi Toshkent" shahrini barpo etish direksiyasi matbuot xizmatining ma'lumotlariga ko'ra, bugungi kunda mazkur hududdagi qurilish maydonlarida qariyb 4 mingga yaqin bo'sh ish o'rinlari mavjud [1,2,3].

Qurilish sohasida bandlikning keskin sur'atlarda oshib borishi fonida qurilish maydonchalarini loyihalash, ish jarayonlarini tashkil etish va rejalashtirish bilan shug'ullanayotgan mas'ul shaxslar qonunchilik talablariga muvofiq holda xodimlarning mehnat xavfsizligi va ishlab chiqarish gigiyenasini ta'minlashga alohida e'tibor qaratishlari lozim.

Mehnat muhofazasi talablarining loyihalash bosqichidayoq hisobga olinmasligi keyinchalik jiddiy texnogen xavflar va baxtsiz hodisalarga olib kelishi mumkin.

Tadqiqot metodologiyasi. Mazkur tadqiqotda xalqaro va milliy statistik ma'lumotlar, shuningdek, xorijiy va mahalliy ilmiy tadqiqotlar tahlili asosida qurilish sohasida mehnat muhofazasi holati baholandi (1,2-rasm).

Isroilda A. Shapira, F. Asce va M. Meirlar (2009) tomonidan minorali kranlar faoliyatidagi xavf darajasi, AQSHda X. Huang va J. Hinze (2003) tomonidan balandlikdan qulash bilan bog'liq o'lim holatlari, S. Abdelhamid va G. Everett (2000) tomonidan esa baxtsiz hodisalarning ildiz sabablariga oid ilmiy ishlanmalar tahlil qilindi [3,4,5].

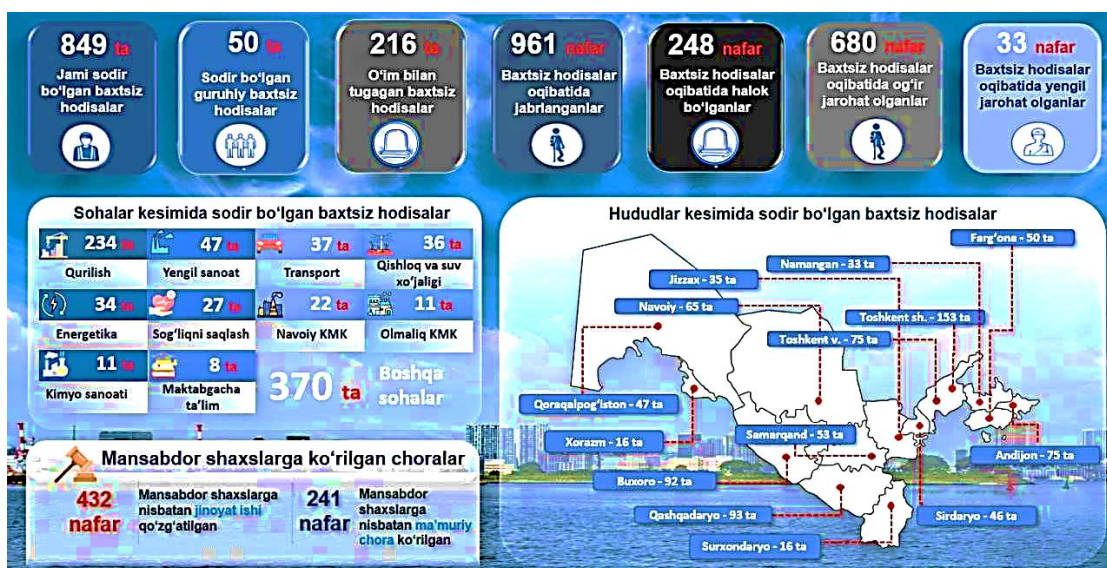
Natijalar. Xalqaro mehnat tashkiloti (MOT) ma'lumotlariga ko'ra, har yili dunyo bo'yicha qurilish maydonlarida 60 mingga yaqin baxtsiz hodisalar sodir bo'ladi.

AQSHda 2023-yilda qurilish sohasida 1075 nafar ishchi halok bo'lgan bo'lib, bu barcha sohalar bo'yicha o'lim bilan tugagan ishlab chiqarish hodisalarining 20,3 foizini tashkil etgan.



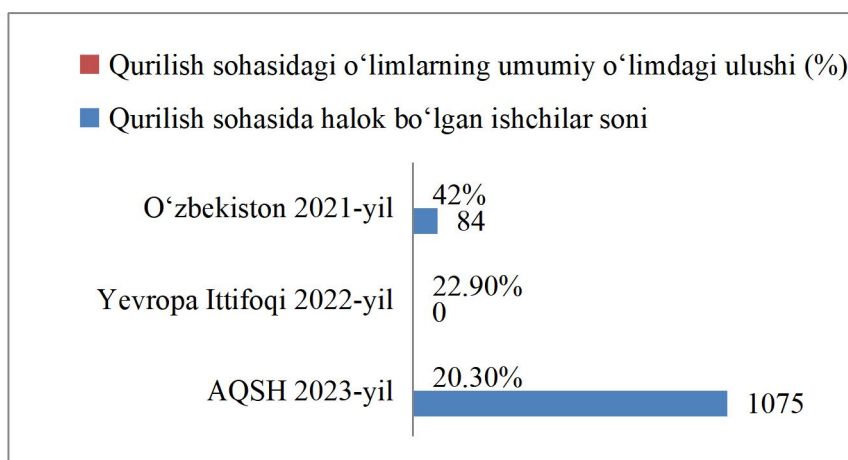
Yevropa Ittifoqida 2022-yilda qayd etilgan o'lim bilan yakunlangan baxtsiz hodisalarning 22,9 foizi qurilish sohasi hissasiga to'g'ri kelgan [8].

O'zbekistonda esa 2021-yilda qurilish sohasida 84 nafar o'lim bilan tugagan baxtsiz hodisa qayd etilgan bo'lib, bu ko'rsatkich barcha sohalaridagi o'lim bilan tugagan hodisalarning 42 foizini tashkil qilgan (1-rasm). 2025-yilda esa qurilish sohasida 234ta baxtsiz hodisa sodir bo'lgan bo'lib, rasmiy manbalarda sohaga oid o'lim statistikasi keltirilmagan (2-rasm) [4,5,6,9].



2-rasm. 2025-yilda mehnat faoliyati bilan bog'liq sodir bo'lgan baxtsiz hodisalar statistikasi [9].

Tahlillar shuni ko'rsatadiki, baxtsiz hodisalarning asosiy sabablaridan biri inson omili bo'lib, ishchilarning xavf-xatarlarni noto'g'ri baholashi va xavfsizlik qoidalariga zid xatti-harakatlari yetakchi o'rinni egallaydi.



1-rasm. Qurilish sohasidagi baxtsiz hodisalarning mintaqaviy qiyosiy tahlili

Muhokama. Inson omili ishtirok etuvchi barcha ishlab chiqarish jarayonlarida ishchilarni xavfsizlik talablariga muntazam va sifatli o'qitish muhim strategik vazifa hisoblanadi.



Xodimlarning xavf-xatarlarni oldindan anglash va to'g'ri qaror qabul qilish qobiliyatlari bevosita o'qitish sifati bilan bog'liq.

Biroq amaliyot shuni ko'rsatadiki, an'anaviy va eskirgan o'qitish tizimlari yordamida sezilarli ijobiy natijalarga erishish qiyin. Ishchilar xavfsizlik talablarini ko'pincha nazariy ma'lumot sifatida qabul qiladi va real, kutilmagan xavfli vaziyatlarda ularni to'g'ri qo'llay olmaydi.

Qurilish jarayonlarining murakkabligi sababli bevosita qurilish maydonida o'qitish, ayniqsa tajribasiz yangi ishchilar uchun, baxtsiz hodisalar xavfini yanada oshirishi mumkin [6].

Shu sababli, virtual reallikka asoslangan innovatsion o'quv tizimlarini joriy etish mehnat muhofazasi va texnika xavfsizligini ta'minlashda muqobil va istiqbolli yechim sifatida qaralmoqda. Virtual muhitda xavfli ishlab chiqarish vaziyatlarini modellashtirish orqali ishchilarga real xavfga duch kelmasdan turib, to'g'ri harakat ko'nikmalarini shakllantirish imkoniyati yaratiladi.

Xulosa. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, qurilish sohasida ish hajmlarining kengayishi va ishchi kuchi sonining ortib borishi fonida mehnat muhofazasi masalalari alohida dolzarblik kasb etmoqda. Statistik ma'lumotlar qurilish maydonlarida baxtsiz hodisalar, jumladan, oqibati o'lim bilan tugagan hodisalar ulushi boshqa sohalarga nisbatan yuqori ekanini tasdiqlaydi. Tahlillar baxtsiz hodisalarning asosiy sabablaridan biri sifatida inson omili hamda xavfsizlik bo'yicha o'qitish tizimining samarasizligini ko'rsatdi. Shu munosabat bilan, virtual reallikka asoslangan o'quv texnologiyalarini joriy etish ishchilarda amaliy ko'nikmalarni shakllantirish, xavf-xatarlarni oldindan aniqlash va to'g'ri harakat qilish qobiliyatlarini rivojlantirishga xizmat qilishi aniqlandi. Mazkur yondashuv qurilish sohasida mehnat muhofazasi tizimini takomillashtirish va baxtsiz hodisalar sonini kamaytirishda istiqbolli yechim sifatida baholanadi.

References

1. Resolution of the President of the Republic of Uzbekistan No. PQ-232 "On Measures for the Construction of New Tashkent City", dated July 21, 2023.
2. News Release. "National Census of Fatal Occupational Injuries in 2023." Bureau of Labor Statistics, U.S. Department of Labor, December 19, 2024.
3. *Journal of Construction Engineering and Management*, Volume 135, Issue 10.
[https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)C0.1943-7862.0000066](https://doi.org/10.1061/(ASCE)C0.1943-7862.0000066)
4. Huang, X., & Hinze, J. (2006). *Owner's Role in Construction Safety*. *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 132, No. 2, pp. 164–173.
[http://dx.doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9364\(2006\)132:2\(164\)](http://dx.doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9364(2006)132:2(164))
5. Abdelhamid, T. S., & Everett, J. G. (2000). *Identifying Root Causes of Construction Accidents*. *Journal of Construction Engineering and Management*, Volume 126, Issue 1.
[https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9364\(2000\)126:1\(52\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9364(2000)126:1(52))
6. Kırıl, Işık Ateş. *A Model to Evaluate the Effectiveness of a Virtual Construction Safety Training Tool*. Thesis, p. 24.
7. O'zA.uz – Official website of the National News Agency of Uzbekistan.
8. Ec.europa.eu – Official website of the European Union.
9. Official Telegram channel of the Ministry of Poverty Reduction and Employment of the Republic of Uzbekistan:
<https://t.me/mehnatvazirligi/19332>

