

## BUG‘ YORDAMIDA SISTERNALARNI TOZALASH JARAYONIDA ISHCHILARGA TA’SIR ETUVCHI ZARARLI OMILLAR TAHLILI

**Zuxridinov Xayotbek Kaxramonjon o‘g‘li**

Toskent davlat transport universiteti, PhD, dotsent v.b.

**G‘aniyev Farruxbek Bobir o‘g‘li**

Toskent davlat transport universiteti, mustaqil izlanuvchisi

**Annotatsiya:** Mazkur maqolada vagon-sisternalarni bug‘ yordamida tozalash jarayonida ishchilarga ta’sir etuvchi asosiy zararli omillar tahlil qilinadi. Bug‘-gaz aralashmasi, yuqori harorat, yopiq fazoda ishlash, shovqin, jismoniy yuklama hamda ishlab chiqarish muhitining noqulay omillari kompleks ravishda ko‘rib chiqildi. Oltiariq vagonlarni bug‘lab yuvish korxonasi faoliyati misolida zararli omillarning mehnat sharoitiga va xodimlar salomatligiga ta’siri baholandi. Xavfni kamaytirish maqsadida gaz analizatorlaridan foydalanish, majburiy shamollatish, shaxsiy himoya vositalarini qo‘llash, jarayonni avtomatlashtirish va xodimlarni muntazam o‘qitish bo‘yicha takliflar ishlab chiqildi.

**Kalit so‘zlar:** bug‘lab yuvish, vagon-sisterna, zararli omillar, gaz analizatori, shamollatish, shaxsiy himoya vositalari, xavfsizlik

**Аннотация.** В данной статье анализируются основные вредные факторы, влияющие на рабочих в процессе паровой очистки вагонов-цистерн. Были комплексно рассмотрены парогазовая смесь, высокая температура, работа в закрытом пространстве, шум, физическая нагрузка и неблагоприятные факторы производственной среды. На примере деятельности Алтыарыкского предприятия паровой мойки вагонов было оценено влияние вредных факторов на условия труда и здоровье работников. В целях снижения риска разработаны предложения по использованию газоанализаторов, принудительной вентиляции,

применению средств индивидуальной защиты, автоматизации процесса и регулярному обучению персонала.

**Ключевые слова:** пропарка, вагон-цистерна, вредные факторы, газоанализатор, вентиляция, средства индивидуальной защиты, безопасность

**Annotation.** This article analyzes the main harmful factors affecting workers during the steam cleaning process of tank wagons. The combined effects of steam-gas mixture, high temperature, confined-space work, noise, physical workload, and adverse production environment are considered in an integrated way. Using the example of the Oltiariq tank wagon steam-cleaning facility, the influence of harmful factors on labor conditions and workers' health is assessed. To reduce risks, practical measures are proposed, including the use of gas analyzers, forced ventilation, personal protective equipment, process automation, and regular worker training.

**Keywords:** steam cleaning, tank wagon, harmful factors, gas analyzer, ventilation, personal protective equipment, safety

**Kirish.** Temir yo‘l transportida vagon-sisternalarni bug‘ yordamida tozalash jarayoni ishlab chiqarishning muhim bosqichlaridan biri hisoblanadi. Ushbu jarayon davomida yuqori harorat, namlik, kimyoviy moddalar bug‘lari va boshqa zararli omillar ishchilarga salbiy ta‘sir ko‘rsatishi mumkin. Ayniqsa, neft mahsulotlari, kimyoviy moddalar yoki zaharli yuklar tashilgan sisternalarni tozalash jarayonida xavf darajasi ortadi. Bu esa mehnat gigiyenasi va texnika xavfsizligi talablariga qat‘iy rioya etishni talab qiladi.

Mazkur tadqiqotning maqsadi – bug‘ yordamida sisternalarni tozalash jarayonida ishchilarga ta‘sir etuvchi zararli omillarni aniqlash, baholash va ularni kamaytirish bo‘yicha ilmiy asoslangan takliflar ishlab chiqishdan iborat.

**Mavzuning dolzarbligi.** Temir yo‘l transportida neft va neft mahsulotlarini tashish jarayonida vagon-sisternalarni navbatdagi yuklashga sifatli tayyorlash muhim

texnologik bosqich hisoblanadi. Amaliyotda sisternalarni tayyorlashning eng ko'p qo'llaniladigan usullaridan biri bug' yordamida tozalash bo'lib, u oldingi yuk qoldiqlarini yumshatish, ichki yuzalarni tozalash va keyingi texnologik operatsiyalar uchun sisternani tayyor holatga keltirishga xizmat qiladi.

Shu bilan birga, bug'lab yuvish jarayoni ishchilar uchun xavfli va zararli ishlab chiqarish omillari bilan tavsiflanadi. Mazkur jarayonda bug'-gaz aralashmasi, yuqori harorat, namlikning ortishi, yopiq fazoda ishlash, shovqin, vibratsiya hamda jismoniy zo'riqish bir vaqtning o'zida namoyon bo'ladi. Natijada ishchi organizmiga kompleks ta'sir yuzaga keladi, bu esa mehnat sharoitining gigiyenik tavsifini og'irlashtiradi [2,8].

Bug'lab yuvish korxonalarida texnologik jarayonni ilmiy asosda tahlil qilish, zararli omillarni tizimlashtirish va ularni kamaytirish choralarini ishlab chiqish nafaqat xodimlar salomatligini saqlash, balki ishlab chiqarish barqarorligi va sifat ko'rsatkichlarini oshirish nuqtai nazaridan ham dolzarbdir. Shu sababli ushbu maqolada bug' yordamida sisternalarni tozalash jarayonida ishchilarga ta'sir etuvchi asosiy zararli omillar tahlil qilinadi va ularni kamaytirishning amaliy yo'llari ko'rsatib beriladi.

**Tadqiqot maqsadi va usullari.** Tadqiqotning maqsadi bug' yordamida vagon-sisternalarni tozalash jarayonida xodimlarga ta'sir etuvchi asosiy zararli omillarni aniqlash, ularning mehnat sharoitiga ta'sirini baholash va xavfsizlikni oshirish bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqot jarayonida texnologik hujjatlar tahlili, ishlab chiqarish operatsiyalarini kuzatish, mehnat jarayonini funksional tahlil qilish, gigiyenik yondashuv, qiyosiy baholash va xavf omillarini guruhlash usullaridan foydalanildi. Zararli omillar ta'siri texnologik operatsiyalar ketma-ketligi, ishchining ish zonasi, operatsiyaning davomiyligi va ta'sir intensivligi bo'yicha baholandi.

Tahlilda bug‘lab yuvish korxonasi ning estakada sharoitida amalga oshiriladigan amaliy ishlari, vagon-sisternalarni qabul qilish, saralash, qoldiq mahsulotlarni chiqarish, bug‘ bilan ishlov berish, issiq suv bilan yuvish hamda yakuniy nazorat operatsiyalari asos qilib olindi [3,7].

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqot amaliy va tahliliy usullar asosida olib borildi:

- **ishlab chiqarish muhitini monitoring qilish** – harorat, namlik, bug‘ konsentratsiyasi o‘lchandi;
- **kimyoviy tahlil** – havodagi zararli moddalarning miqdori aniqlangan;
- **instrumental o‘lchovlar** – shovqin va vibratsiya darajalari maxsus asboblarda yordamida o‘lchandi;
- **gigiyenik baholash** – olingan natijalar me‘yoriy hujjatlar bilan solishtirildi.

Tadqiqot obyekti sifatida sisternalarni bug‘lab yuvish sexi tanlandi.

Natijalar. Tadqiqot natijasida quyidagi asosiy zararli omillar aniqlandi:

- 1. Fizik omillarga yuqori harorat** (40–60°C gacha), **yuqori namlik** (80–100%) , **shovqin darajasi** (80–95 dB), **vibratsiya ta’sirlari inobatga olindi;**
- 2. Kimyoviy omillarga** neft mahsulotlari bug‘lari, organik erituvchilar, zaharlovchi gazlar (masalan, benzol, toluol) moddalari inobaga olindi;
- 3. Biologik va psixofiziologik omillarga** uzoq vaqt issiq muhitda ishlash natijasida charchoq, nafas olish tizimiga yuklama ortishi darajalari aniqlandi.

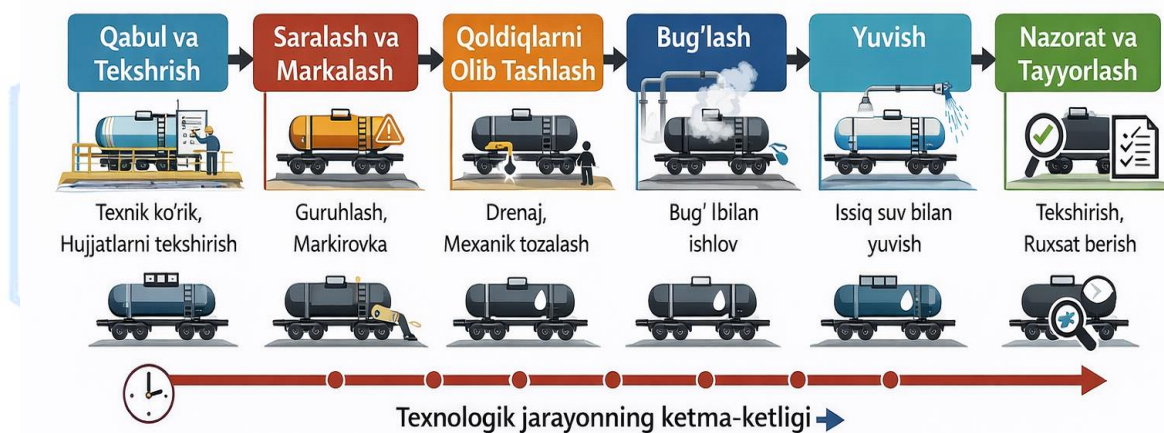
**Aniqlangan asosiy muammolardan biri bu ventilyatsiya tizimining yetarli samaradorlikka ega emasligi, shaxsiy himoya vositalaridan (SHHV) to‘liq foydalanilmasligi, ish joylarining ergonomik jihatdan to‘liq mos emasligi aniqlandi [1].**

Muhokama. Olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, bug‘ yordamida sisternalarni tozalash jarayoni yuqori darajada zararli ishlab chiqarish sharoitlariga ega. Ayniqsa, mikroiklim ko‘rsatkichlarining me‘yordan oshishi ishchilar salomatligiga jiddiy ta’sir ko‘rsatadi. Kimyoviy

moddalarning havodagi konsentratsiyasi uzoq muddatda kasbiy kasalliklar rivojlanishiga sabab bo'lishi mumkin. Shuningdek, shovqin va vibratsiya ham ishchilarning umumiy ish qobiliyatini pasaytiradi. Taklif etilayotgan chora-tadbirlarga texnik choralar (zamonaviy ventilyatsiya va aspiratsiya tizimlarini joriy etish, jarayonni maksimal darajada avtomatlashtirish), gigiyenik choralarga (ish va dam olish rejimini optimallashtirish, mikroiqim parametrlarini nazorat qilish), tashkiliy choralarga (xodimlarni muntazam o'qitish, mehnat muhofazasi talablariga rioya etilishini nazorat qilish) , shaxsiy himoya vositalariga esa (respiratorlar, issiqqa chidamli kiyimlar, shovqinga qarshi vositalar) bilan ta'minlanishi lozim [4].

**Texnologik jarayon tavsifi.** Vagon-sisternalarni bug' yordamida tozalash jarayoni odatda bir-biri bilan uzviy bog'langan olti bosqichdan iborat bo'ladi: qabul qilish va tekshirish, saralash va markalash, qoldiqlarni olib tashlash, bug'lash, yuvish hamda nazorat va tayyorlash. Har bir bosqichda ishchi ma'lum turdagi texnologik va xavfli omillar bilan to'qnash keladi. Qabul qilish va tekshirish bosqichida vagon-sisterna hujjatlari, oldin tashilgan mahsulot turi, qoldiq modda mavjudligi va texnik holat ko'rib chiqiladi. Saralash va markalash bosqichida esa sisternalar qayta ishlash turiga ko'ra guruhlanadi. Qoldiqlarni olib tashlash jarayonida neft mahsuloti qoldiqlari chiqariladi va mexanik tozalash ishlari bajariladi. Bug'lash bosqichida yuqori haroratli bug' orqali ichki yuzalarga ishlov beriladi, so'ngra issiq suv bilan yuvish amalga oshiriladi [1,8]. Yakuniy bosqichda sisternaning tozaligi va keyingi yuklashga yaroqliligi nazorat qilinadi (1-rasm).

### Vagon-sisternalarni bug'lab yuvish texnologik jarayoni



**1-rasm. Vagon-sisternalarni bug'lab yuvish texnologik jarayoni**

1-rasmda bug'lab yuvish texnologik jarayonining ketma-ketligi ko'rsatilgan. Ushbu sxema jarayonning bosqichma-bosqich tashkil etilishini va har bir operatsiya keyingi bosqich uchun tayyorgarlik vazifasini bajarishini ko'rsatadi. Shu bilan birga, jarayonning har bir bosqichi ishchiga turli xil zararli omillar orqali ta'sir etishi bilan ajralib turadi [5,6].

**Bug'lab yuvish jarayonidagi asosiy zararli omillar.** Bug' yordamida tozalash jarayonida ishchiga ta'sir etuvchi zararli omillarni kimyoviy, fizik, gigiyenik va tashkiliy omillarga ajratish mumkin. Bunday tasnif ularning har birini alohida tahlil qilish hamda muhofaza choralarini to'g'ri tanlash imkonini beradi. Birinchi navbatda, kimyoviy omillar muhim o'rin tutadi. Vagon-sisternalarda ilgari tashilgan neft va neft mahsulotlari qoldiqlari bug' ta'sirida faol bug'lana boshlaydi. Natijada ishchi zonasida uglevodorod bug'lari, ba'zi hollarda benzol, ksilol va boshqa uchuvchan birikmalar hosil bo'ladi. Ularning nafas yo'llari orqali organizmga kirishi zaharlanish, bosh aylanishi, ko'ngil aynishi, umumiy holsizlik va surunkali ta'sir holatida kasbiy kasalliklar xavfini oshiradi.

Ikkinchi muhim omil — yuqori harorat va namlikning birgalikdagi ta'siridir. Bug'lash vaqtida ishchi estakada va sisterna og'zi yaqinida yuqori issiqlik oqimiga

duch keladi. Bu organizmning termoregulyatsiyasini qiyinlashtiradi, ter ajralishini kuchaytiradi va tez charchashga olib keladi. Yuqori namlik esa nafas olishni og'irlashtirishi va noqulay mikroiklim hosil qilishi mumkin.

Uchinchi omil — yopiq fazoda ishlash xavfi. Ayrim texnologik operatsiyalarda sistema ichki holatini ko'rish, qolgan qoldiqni baholash yoki qo'shimcha ishlarni bajarish zarurati tug'iladi. Bunday vaziyatlarda kislorod yetishmasligi, gaz to'planishi, portlash xavfi hamda hushdan ketish ehtimoli ortadi. Shu sababli bug'lab yuvish ishlari yopiq fazoda ishlashga doir qat'iy xavfsizlik talablariga bo'ysunishi lozim.

To'rtinchi omil — shovqin va uskunalar ta'siri. Nasoslar, bug' uzatish tizimlari, mexanizmlar, estakada atrofidagi manyovr ishlari ishchi uchun doimiy shovqin fonini hosil qiladi. Shovqinning uzoq muddatli ta'siri asab tizimiga salbiy ta'sir ko'rsatadi, diqqatni pasaytiradi va jarayonni boshqarishda xatolar xavfini kuchaytiradi.

Beshinchi omil — jismoniy yuklama va noqulay ish holati. Estakada bo'ylab yurish, shlanglar va armaturalar bilan ishlash, nam va silliq yuzalarda harakatlanish, ba'zan egilgan yoki noqulay holatda ishlash tez charchash, muskullar zo'riqishi va ishlab chiqarish jarohatlari ehtimolini oshiradi.

**Zararli omillarni baholash va tahlil.** Ishlab chiqarish jarayonida xavfni soddalashtirilgan ko'rinishda quyidagi ifoda orqali tavsiflash mumkin:

$$R = \sum(P_i \cdot S_i)$$

bu yerda  $R$  — umumiy xavf ko'rsatkichi,  $P_i$  —  $i$ -omilning yuzaga kelish ehtimoli,  $S_i$  — uning salbiy oqibat darajasi. Mazkur yondashuv zararli omillarni ustuvorlik bo'yicha joylashtirishga yordam beradi.

Tahlil natijasida bug'lab yuvish jarayonida eng yuqori xavf ulushi bug'-gaz aralashmasi va yuqori haroratga to'g'ri kelishi aniqlanadi. Yopiq fazoda ishlash esa kamroq uchrashi mumkin bo'lsa-da, oqibati og'ir bo'lgani sababli yuqori darajadagi xavf omili sifatida qaraladi. Shovqin, jismoniy zo'riqish va noqulay ish holatlari uzoq

muddatli mehnat samaradorligiga salbiy ta'sir etuvchi omillar sifatida namoyon bo'ladi.

Shunday qilib, zararli omillarni alohida emas, balki birgalikdagi ta'sir nuqtai nazaridan baholash maqsadga muvofiqdir. Chunki amaliyotda ishchi bir vaqtning o'zida gaz, bug', issiqlik, shovqin va jismoniy yuklama ta'sirida faoliyat yuritadi. Bu holat mehnat sharoitining real og'irligini yanada yaqqolroq namoyon etadi [7].

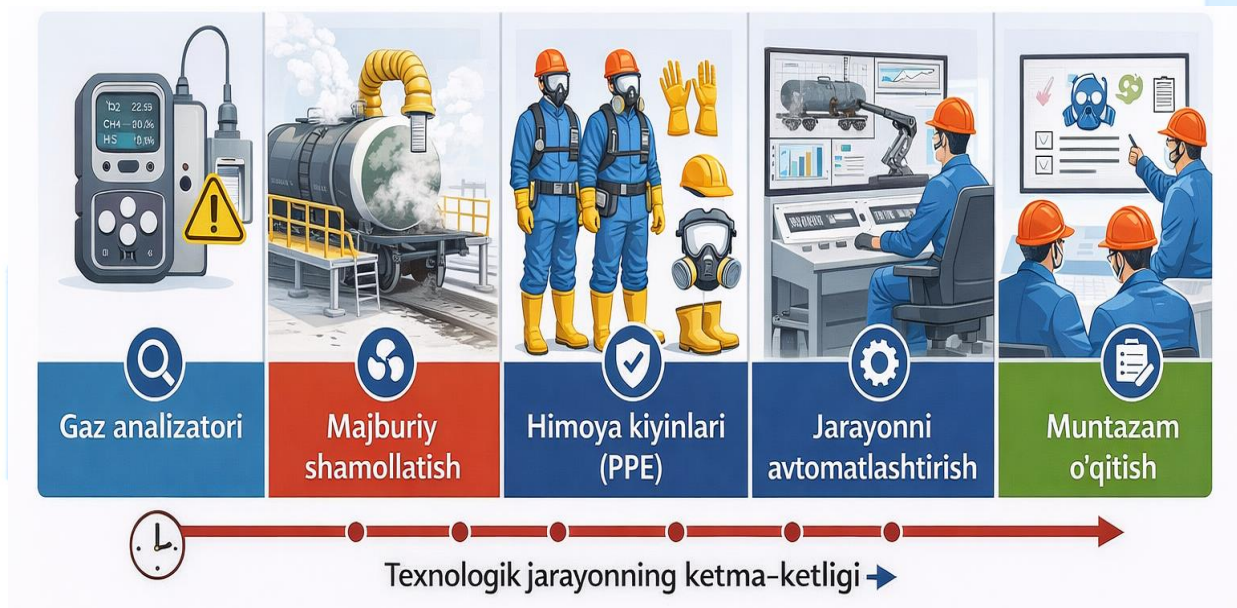
**Xavfsizlikni oshirish choralari.** Bug'lab yuvish jarayonida zararli omillarni kamaytirish uchun texnik, tashkiliy va shaxsiy muhofaza choralari birgalikda qo'llash talab etiladi (2-rasm). *Birinchi*dan, ishchi zonasida gaz analizatorlardan foydalanish zarur. Gaz analizatori muhitdagi xavfli bug' va gazlar miqdorini nazorat qilish imkonini beradi hamda ruxsat etilgan me'yorlardan oshish holatida ishni to'xtatish bo'yicha tezkor qaror qabul qilishga yordam beradi.

*Ikkinchi*dan, majburiy shamollatish tizimlarini qo'llash katta ahamiyatga ega. Ayniqsa, sisterna og'zi yaqinida va yopiq fazoda gaz to'planishini oldini olish uchun havo almashinuvi sun'iy ravishda kuchaytirilishi lozim.

*Uchinchi*dan, ishchilar shaxsiy himoya vositalari bilan to'liq ta'minlanishi kerak. Bunga maxsus kiyim, issiqqa chidamli qo'lqop, himoya ko'zoynagi, respirator yoki filtrlovchi niqob, maxsus poyabzal va zaruratga ko'ra himoya dubulg'asi kiradi.

*To'rtinchi*dan, texnologik jarayonni avtomatlashtirish xavfni sezilarli kamaytiradi. Masofadan boshqariladigan armaturalar, nazorat paneli, sensorga asoslangan kuzatuv vositalari va avtomatik blokirovka tizimlari ishchining bevosita xavfli zonada bo'lish vaqtini qisqartiradi.

*Beshinchi*dan, xodimlarni muntazam o'qitish va amaliy yo'riqnoma asosida tayyorlash juda muhimdir. Ishchi bug'lab yuvish texnologiyasi, xavfli vaziyatlar, yopiq fazoda ishlash talablari, gazni nazorat qilish tartibi hamda favqulodda holatda harakat qilish algoritmini yaxshi bilishi kerak [1,6].



## 2-rasm. Bug‘ yordamida sisternalarni tozalash jarayonida xavfsizlikni oshirish choralari

2-rasmda bug‘ yordamida sisternalarni tozalash jarayonida xavfsizlikni oshirish bo‘yicha asosiy chora-tadbirlar vizual shaklda keltirilgan. Unda gaz nazorati, majburiy shamollatish, shaxsiy himoya vositalari, avtomatlashtirish va xodimlarni o‘qitish o‘zaro bog‘liq xavfsizlik tizimi sifatida aks ettirilgan.

Amaliy jihatdan qaraganda, aynan ushbu choralarni kompleks joriy etish mehnat sharoitining yaxshilanishi, ishlab chiqarishdagi uzilishlar kamayishi va xodimlar salomatligini saqlashda yuqori samara beradi.

### Xulosalar:

1. vagon-sisternalarni bug‘ yordamida tozalash jarayoni ishchilarga bir vaqtning o‘zida bir necha zararli omillar orqali ta’sir etuvchi murakkab ishlab chiqarish jarayonidir;
2. asosiy zararli omillar sifatida bug‘-gaz aralashmasi, yuqori harorat, yopiq fazoda ishlash xavfi, shovqin hamda jismoniy zo‘riqish ajratib ko‘rsatildi;

3. zararli omillarni baholashda ularning alohida emas, balki kompleks ta'sirini hisobga olish mehnat sharoitining haqiqiy og'irligini aniqlash imkonini beradi;

4. gaz analizatorlari, majburiy shamollatish, shaxsiy himoya vositalari, avtomatlashtirish va muntazam o'qitish bug'lab yuvish jarayonida xavfsizlikni oshirishning eng samarali yo'nalishlari hisoblanadi;

5. mazkur choralarni ishlab chiqarish amaliyotiga izchil joriy etish xodimlar salomatligini saqlash, kasbiy xavfni kamaytirish va texnologik jarayon barqarorligini ta'minlashga xizmat qiladi.

### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. O'zbekiston Respublikasi "Mehnatni muhofaza qilish to'g'risida"gi Qonuni.
2. GOST 1510-84. Neft va neft mahsulotlari.
3. Харитonenко А.Л. Обоснование комплекса мероприятий по улучшению условий труда промывальщиков-пропарщиков цистерн: diss. канд. техн. наук. – Санкт-Петербург, 2020.
4. Zuhriiddinov Hayotbek Qaxramonjon o'g'li, "OPTIK TOLALI DATCHIKLARNING BOSHQA DATCHIKLARDAN FOYDALANISHDAGI AFZALLIKLARI" «ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ». Выпуск №25 (том 4) (апрель, 2022). Дата выхода в свет: 30.04.2022. <http://mpcareer.ru>. 445-449bet.
5. Mirsagdiyev Orifjon Alimovich, Zuhriiddinov Hayotbek Qaxramonjon o'g'li, "QISHLOQ XO'JALIGIDA NAMLIK DATCHIKLARIDAN OQILONA FOYDALANISH USULLARI" Journal of Advanced Research and Stability ISSN: 2181 -2608. [www.sciencebox.uz/482-484](http://www.sciencebox.uz/482-484) bet.2022y.
6. Zuhriiddinov Hayotbek Qaxramonjon o'g'li, "ANALYSIS OF SAFETY IN CONSTRUCTION SITES USING OPTICAL SENSORS" WEB OF SIENTIST: INTERNATIONAL SCIENTIFIC RESEARCH JOURNAL. ISSN: 2776-0979, <https://wos.academiascience.org/index.php/wos/article/view/1850>. 131-140 bet.
7. Zuhriiddinov Hayotbek Qaxramonjon o'g'li, "MA'LUMOTLARNI OPTIK

DATCHIKLAR YORDAMIDA YETKAZISH VA O'LCHASH TIZIMLARINI ISHLAB CHIQISH” Iqtisodiyotni raqamlashtirish sharoitida korporativ boshqaruv modellarining transformatsiyasi xalqaro ilmiy-amaliy anjumani. 10.24412/cl-36899-2022-1-237-241.

8. Zuhriddinov Hayotbek Qaxramonjon o'g'li, “HOZIRGI ZAMONAVIY RIVOJLANAGAN DAVRDA OPTIK DATCHIKLARDAN FOYDALANIB TURLI SOHALARDAGI HAVFLARNI OLDINI OLISHNI O'RGANISH” Iqtisodiyotni raqamlashtirish sharoitida korporativ boshqaruv modellarining transformatsiyasi xalqaro ilmiy-amaliy anjumani. 10.24412/cl-36899-2022-1-231-236.