

UDK 624.131.5

## SHO‘RLANGAN KAM BOG‘LANGAN GRUNTLI KANALLARNING YUVILISH JARAYONINI FIZIK MODELLASHTIRISH

Mamatov Nurbek Ziyodullayevich

Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10611042>

*Annotatsiya.* Maqolada gruntlarning yuvilishida tadqiqotlanadigan sho‘rlangan kam bog‘langan gruntlarning fizik-mexanik xossalari laboratoriya tadqiqotlari natijalari keltirilgan. Yuvilishdagi sho‘rlangan kam bog‘langan gruntlarning o‘ziga xos bo‘lgan xususiyatlari ko‘rsatilgan bo‘lib, unda gruntlarning mexanik va tuz erish suffoziyalari jarayonlariga alohida e‘tibor berilgan.

*Kalit so‘zlar:* sho‘rlangan grunt, kam bog‘langan grunt, yuvilish, suffoziya, normal kuchlanish, birikish kuchi.

## PHYSICAL MODELING OF THE WASHING PROCESS OF CHANNELS WITH LOW BINDING SOILS WITH SALINITY

*Abstract.* The article presents the results of laboratory studies of the physical and mechanical properties of saline, poorly bound soils, which are studied during soil washing. The specific characteristics of saline poorly bound soils in leaching are shown, in which special attention is paid to the processes of mechanical and salt dissolution suffusion of soils.

*Key words:* saline soil, poorly bound soil, leaching, suffosis, normal stress, cohesive strength.

## ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРОМЫВКИ КАНАЛОВ С НИЗКОСВЯЗЫВАЮЩИМИ ГРУНТАМИ С ЗАОЛЕНЕНИЕМ

*Аннотация.* В статье представлены результаты лабораторных исследований физико-механических свойств засоленных, слабосвязанных почв, изученных при промывке почв. Показана специфика засоленных слабосвязанных почв при выщелачивании, при этом особое внимание уделено процессам механического растворения и солевого растворения почв.

*Ключевые слова:* засоленная почва, плохосвязанная почва, выщелачивание, суффоз, нормальное напряжение, когезионная прочность.

**Kirish.** Respublikamizda melioratsiya kanallarini qurish, ularning samaradorligini va normal ishlash muddatlarini uzaytirish hamda ularning ishonchli ekspluatatsiyasini ta‘minlash bo‘yicha chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. Kanallarning suv o‘tkazish qobiliyatini kamaytiruvchi, turli xil deformatsiyalarga olib keluvchi omillarning ta‘sirini o‘rganish va ularni inobatga olgan holda takomillashtirish imkoniyatlarini beruvchi mavjud gidravlik hisoblarning yangi usullarini yaratishga doir chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. 2022-2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasida, jumladan “Suv resurslarini boshqarish tizimini tubdan isloh qilish va suvni iqtisod qilish bo‘yicha alohida davlat dasturini amalga oshirish” vazifalari belgilangan va sohaga oid bir qancha qaror hamda nizomlar qabul qilingan.

Mazkur maqola ham yuqoridagi vazifalarni bajarishga muayyan darajada xizmat qiladi.

Sho'rlangan kam bog'langan gruntlarning suv oqimining ta'sirida strukturasi buzilishini quyidagicha ifodalash mumkin: hodisalarning to'liq mexanik o'xshash bo'lishi uchun ular geometrik, kinematik va dinamik o'xshash bo'lishlari kerak.

Geometrik o'xshashlik kinematik va dinamik o'xshashliklarning asosi bo'lib xizmat qiladi.

Geometrik o'xshashlik shundan iboratki, ikki o'xshash oqimlarning hamma mos chiziqli elementlarining nisbatlari bir xil bo'lishi kerak.

Kinematik o'xshashlik shundan iboratki, o'xshash bo'lgan nuqtalarda hamma parametrlar bir xil nisbatda bo'ladilar. Bunda vektor kattaliklar mos ravishda bir xil yo'nalishga ega bo'ladilar.

Dinamik o'xshashlik o'xshash bo'lgan massalarga ta'sir etayotgan kuchlar nisbatining o'zgarishligi bilan xarakterlanadi.

Tabiatdagi kuchlar o'ziga xos bo'lgan turli fizik tabiatiga ega. Bu holat natura va modeldagi oqimlarning to'liq dinamik o'xshashliklarini ta'minlay olmaydi va amaliyotda ularni birgalikda qo'llab bo'lmaydi. Shu sababli, tadqiqotlarda ma'lum bir ustuvor bo'lgan kuchning ta'sir natijasida ro'y beradigan hodisani o'rganish uchun qisman dinamik o'xshashlik kriteriyalaridan foydalaniladi.

Bizning tadqiqot doiramizda asosan suyuqlikning qovushoqligini va inersiya kuchining ishqalanish kuchiga proporsionallik nisbatini ko'rsatuvchi Reynolds kriteriyasidan foydalanamiz:

$$Re = \frac{v\ell}{\nu} = idem, \quad (1)$$

bu yerda  $\ell$  - chiziqli o'lcham;  $v$  - oqimning o'rtacha tezligi;  $\nu$  - kinematik qovushoqlik koeffitsiyenti.

Laboratoriya tajribalari asosan kanal modelining tub osti nishabligi  $i=0,003$  bo'lgan holatda o'tkazildi. Bu nishablik uchun Frud va Reynolds sonlari o'zgarishining maksimal diapazoni shartlari o'rnatildi. Bunda Frud sonlari 0,00058 dan 0,0027 gacha, Reynolds sonlari esa 43007,2 dan 199117,5 gacha bo'lgan diapazonlarda o'zgardi.

1-jadval

Tajribalarda o'lchangan kattaliklarning minimum va maksimum qiymatlari

Tartib №	Yon tomon qiyalik koeffitsiyenti $m$	$v_0$ , o'rtacha tezlik		$h$ oqim chuqurligi		$\lambda = \frac{8gRi}{v^2}$		$Re = \frac{4vR}{\nu}$		$Fr = \frac{v^2}{gh}$	
		$v_{min}$ m/s	$v_{max}$ m/s	$h_{min}$ m	$h_{max}$ m	$\lambda_{min}$	$\lambda_{max}$	$Re_{min}$	$Re_{max}$	$Fr_{min}$	$Fr_{max}$
1	1,5	0,22 5	0,56	0,11 2	0,16 4	0,29 7	0,066	57551,1 7	199117,4 6	0,0005	0,005
2	1,5	0,15	0,55	0,12 8	0,16 4	0,74 9	0,069	43007,2 1	195561,8 0	0,0003	0,005
3	2,0	0,18	0,58	0,11 1	0,14	0,45 3	0,054	44919,3 9	177787,6 0	0,0004	0,005
4	2,0	0,19	0,25	0,12 7	0,15	0,45 8	0,307	53398,9 7	81520,66	0,0005	0,001

5	2,5	0,3	0,56	0,05	0,08	0,11 6	0,05	53333,3 3	149333,3 3	0,0005	0,002
6	2,5	0,3	0,57	0,05	0,08	0,11 6	0,0483	53333,3 3	152000	0,0004	0,002

Dala va laboratoriya sharoitlarida bog‘langan gruntning yuvilish tezligi bo‘yicha olingan ma‘lumotlarning solishtirilishi shuni ko‘rsatadiki, laboratoriya qurilmasida buzilmagan strukturali namunalarning yuvilishi tezligi qiymatlari shu gruntning dala sharoitidagi yuvilish tezliklari qiymatlaridan ancha farq qiladi. Shuning uchun laboratoriya sharoitida olingan nisbatan kichik o‘lchamlardagi grunt namunasining yuvilishini amaliyotda qo‘llash juda xavfli, chunki laboratoriya sharoitidagi tadqiqotlarda dala sharoitida sodir bo‘ladigan ba‘zi omillar inobatga olinmaydi. Masalan, oqim pulsatsion tezliklarining o‘zgarishi va ishlatiladigan gruntning kichik o‘lchamlaridagi gruntning mustahkamlik xarakteristikalarini.

Oqimning yuvish imkoniyatini ifodalaydigan o‘rtalashgan maksimal va oniy tezliklarning  $v_{\Delta_{max}} / v_{\Delta}$  nisbati laboratoriya va dala sharoitlaridagi oqimlarda ancha farqlanadi [1; 12-21-b., 2; 266-271-b.].

Agar modelning va naturadagi mos bo‘lgan nuqtalaridagi chuqurliklarda yuvilishlar bir xil bo‘lsa yoki ma‘lum bir doimiy qismni tashkil qilsa, unda natura va modelda gruntning yuvilish jarayonini o‘xshash deb hisoblash mumkinki, Bog‘langan gruntni modellashtirishning ma‘lum qiyinchiliklarini inobatga olgan holda yuvilish jarayonini modellashtirishda naturada olingan buzilmagan strukturali bog‘langan gruntdan foydalaniladi. O‘xshashlik sharti bajarilishi uchun o‘zan tubi osti tezliklarini shunday tanlash kerakki, bunda ularning tezliklarini ta‘siri natijasida natura va laboratoriya sharoitlaridagi yuvilish chuqurliklari teng bo‘lishi lozim [1; 12-21-b., 2; 119-125-b., 4; 216-221-b. 10; 25-29-b.].

Bu holatda o‘zan yuvilishini o‘xshash deb sanash mumkin, agarda natura va modeldagi oqimlarning tub tezliklarining yuvmaslik tezliklariga nisbati o‘zgarimas bo‘lsa, ya‘ni

$$v_{\Delta} / v_{\Delta H} = idem . \quad (2)$$

Bunda  $v_{\Delta}$  - naturadagi oqim tub tezligi;  $v_{\Delta H}$  - naturadagi tub osti yuvmaslik tezligi.

O‘xshash oqimlardagi tub osti yuvmaslik tezliklari miqyosi tub osti tezliklarining miqyosiga teng bo‘ladi, ya‘ni

$$v_{\Delta H} / v_{\Delta H_M} = v_{\Delta} / v_{\Delta M} \quad (3)$$

Bunda  $v_{\Delta M}$  - modeldagi oqim tub tezligi;  $v_{\Delta H_M}$  - modeldagi tub osti yuvmaslik tezligi.

Agar tub osti va yuvmaslik tezliklari orasidagi nisbat naturada va modelda bir xil bo‘lsa, ular o‘xshash bo‘ladi va bunga ko‘ra yuvilish jarayonlari ham o‘xshash bo‘ladi.

Oqimning va bog‘langan gruntning asosiy parametrlarini o‘z ichiga qamrab olgan tub osti yuvmaslik tezligini aniqlash analitik bog‘lanishi И.Е.Мирцхулава va boshqa olimlar [5; 131-b., 6; 56-63-b., 8; 132-136-b., 11; 128-b.] tomonidan taklif etilgan bo‘lib, u quyidagi ko‘rinishga ega:

$$v_{\Delta H} = 1,25 \sqrt{\frac{2m}{1,3\rho_0 n} [g(\rho - \rho_0)d + 1,25KC_y^H]} \quad (4)$$

yoki

$$\frac{v_{\Delta}^2}{\frac{2m}{1,3\rho_0 n} [g(\rho - \rho_0)d + 1,25KC_y^H]} = \frac{v_{\Delta_M}^2}{\frac{2m_M}{1,3\rho_{0_M}} [g_M(\rho_M - \rho_{0_M})d_M + 1,25K_M C_{y_M}^H]}, \quad (5)$$

bu yerda  $v_{\Delta H}$  - o'zan g'adir-budirligining  $\Delta$  balandligidagi oqimning tubi oldidagi ruxsat etiladigan yuvmaslik tezligi, m/s;  $\rho$  va  $\rho_0$  - mos ravishda grunt zarrachasi materialining va suvning zichligi,  $\text{kg/m}^3$ ;  $d$  - grunt zarrachasining o'rtacha diametri,  $m$ ;  $C_y^H$  - bog'lanmagan gruntning uzilishidagi kuchsizlangan mustahkamlik, ya'ni bu parametr bilan mayda donador ( $d < 0,25 \text{ mm}$  bo'lganda) gruntlarda birikish kuchlarining hosil bo'lishini inobatga oluvchi parametr, Pa;  $m$  - oqim tarkibida bo'lgan kolloid holatdagi oqiziqslarning oqim yuvish qobiliyatiga ta'sirini hisobga oluvchi koeffitsiyent. Suv tarkibida loy zarrachalari  $0,1 \text{ kg/m}^3$  бўлса,  $m = 1$ . Suv tarkibida bu zarrachalar  $0,1 \text{ kg/m}^3$  va undan ko'p bo'lsa,  $m > 1$ ;  $n$  - oqim tub oldi zonasidagi tezlik pulsatsiyasini hisobga oluvchi koeffitsiyent;  $k$  - o'rtacha ( $k = 0,5$ ) qiymatga teng bo'lgan birikish kuchidan ehtimoliy og'ishni xarakterlovchi koeffitsiyent.

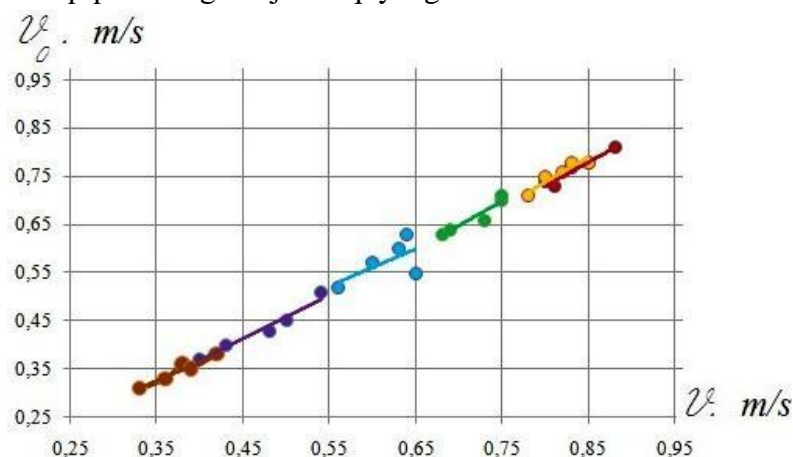
2.-jadval

**Sho'rlangan kam bog'langan gruntli trapetsiya shaklidagi kanallarning yuvilish tezligini aniqlash bo'yicha tajriba ma'lumotlari**

№	b m	m	h <sub>k</sub>	Q m <sup>3</sup> /s	V <sub>0</sub>	S%	V <sub>yuv</sub> m/s		B sm	h mm	V m/s	V <sub>o'r</sub> m/s
							m=0	m=1,5				
1	0,1 5	1,5	0,05 5	0,008 2	0,81	0	0,8 8	0,97		0,8h	0,90	0,78
										0,6h	0,96	
										0,4h	0,76	
										0,2h	0,51	
2	0,1 5	1,5	0,05 0	0,008 0	0,71	0,3 %	0,7 8	0,81	49	0,8h	0,79	0,69
										0,6h	0,83	
										0,4h	0,72	
										0,2h	0,41	
3	0,1 5	1,5	0,04 2	0,005 6	0,63	0,6 %	0,6 8	0,72	50,1	0,8	0,68	0,61
										0,6	0,71	
										0,4	0,64	
										0,2	0,41	
4	0,1 5	1,5	0,04 3	0,004 8	0,52	0,9 %	0,5 6	0,59	62	0,8	0,60	0,49
										0,6	0,45	
										0,4	0,58	
										0,2	0,35	
5	0,1 5	1,5	0,04 8	0,004 0	0,37	1,2 %	0,4 0	0,42	46	0,8	0,41	0,35
										0,6	0,49	
										0,4	0,32	

										0,2	0,18	
6	0,1 5	1,5	0,05 1	0,003 6	0,31	1,5 %	0,3 3	0,33	64	0,8	0,34	0,30
										0,6	0,40	
										0,4	0,29	
										0,2	0,15	

Bu o'tkazilgan tadqiqotlarning natijalari quydagicha ko'rinish oladi.



**1-rasm.** Sho'rlangan qumoq grunt o'rtacha tezligining yuvilish intensivligiga bog'liqligi

Bu holat o'zanga dastlabki suv kelish natijasida grunt yuvilishining oshishiga va keyinchalik esa yuvilishning kamayishiga olib keldi. Haqiqatan ham, 2-jadval va 1-rasmdagi grafikdan namlikning ortishi bilan oqim yuvish tezligining ortishi va bunga mos ravishda yuvilish intensivligining kamayishini ko'rish mumkin.

**Xulosalar.** Demak, sho'rlangan kam bog'langan gruntlarning yuvilish tezliklarini aniqlash bo'yicha gidravlik hisoblarda yuqorida ko'rsatilgan gruntlarning fizik-mexanik xossalaridan foydalanish mumkin. Bunda sho'rlangan gruntning asosiy ko'rsatkichlaridan hisoblanadigan sho'rlanish darajasini va birikish kuchini aniqligiga e'tibor berish kerak.

## REFERENCES

1. Абальянц С.Х. Форма русла предельного равновесия. – Сб. научн. трудов Среднеаз. НИИ ирригации, 1981, № 162, с.12-21.
2. Абуханов, А.З. Механика грунтов: Учебное пособие / А.З. Абуханов. - М.: Инфра-М, 2018. - 320 с.
3. Аверьянов.С.Ф. Управление водным режимом мелиорируемых сельскохозяйственных земель. / Под общей редакцией Ю.Н. Никольского (nikolski@colpos.mx). М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2015. 542 с.
4. Алимбетов И.К. Инженерно-геологические основы строительства зданий и сооружений на засоленных грунтах Каракалпакстана. сооружений на засоленных грунтах Каракалпакстана. Монография. Нукус, «Илим» 2020 - 288 с.
5. Мирцхулава Ц.Е. Размыв русел и методика оценка их устойчивости. М.: Колос, 1967. - 179 с.

6. Терлицкая М.Н. Каналы в водонеустойчивых грунтах аридной зоны. М.: Колос, 1983. 96 с.
7. Ходзинская А.Г. Учет неоднородности несвязного грунта, слагающего русло, при расчете его размыва. (Московский институт коммунального хозяйства и строительства). Изв.вузов.строительство. 2004, №9, с. 61-66.
8. Цытович Н.А. Механика грунтов. – М.: Высшая школа, 1983, -288 с.
9. Эшев С.С., Султонов Н.Н. Допускаемая скорость в каналах, пролегающих в связных засоленных грунтах. // «Агро илм» научное приложение журнала «Сельское хозяйство Узбекистана», № 1(21), Ташкент, 2012. - С.57-58.
10. Эшев С.С., Хазратов А.Н. К вопросу моделирование нарушенной структуры связных грунтов в лабораторных условиях. Инновационное развитие. г.Пермь, РФ. №5(5), 2016. С.25-29.
11. Эшев С.С. Расчет деформаций больших земляных каналов в условиях стационарности водного потока. Ташкент. “Fan va texnologiya”, 2017.-164 с.
12. A.N.Khazratov, O.Sh.Bazarov, A.R.Jumayev, F.F.Bobomurodov, N.Z.Mamatov. Influence of cohesion strength in cohesive soils on channel bed erosion. E3S Web of Conferences **410**, 05018 (2023) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202341005018> FORM-2023
13. S. Eshev, N. Linkevich, A. Rahimov, A. Khazratov, N. Mamatov, and E. Sharipov. Calculation of Its Dynamically Stable Cross-section in the Steady Motion of the Channel Flow. Cite as: AIP Conference Proceedings **2612**, 050007 (2023); <https://doi.org/10.1063/5.0113267> Published Online: 15 March 2023
14. Mirzayev O.A., Urakov N.A., Mamatov N.Z. Proved vibrations of a composite chevron-type feed cylinder with torsional resistance. JMEA journal of modern educational achievements 2023, volume 11
15. Mirzaev Otabek, Togayev Jamshid, Choriev Islam, Eshmuhamedov Latif, Juraev Bobomurod, Mamatov Nurbek. Dynamics And Stability Of A Composite Feed Cylinder In The Feeding Area Of Rotor Spinning Machines. Journal of Pharmaceutical Negative Results | Volume 14 | Special Issue 2 | 2023.
16. Mirzayev O.A., Mamatov N.Z. КОЛЕБАНИЯ СОСТАВНОГО ПИТАЮЩЕГО ЦИЛИНДРА С СОПРОТИВЛЕНИЕМ ПРИ КРУЧЕНИИ. EDUCATIONAL RESEARCH IN UNIVERSAL SCIENCES VOLUME 2, SPECIAL ISSUE 14, NOVEMBER, 2023
17. Эшев С.С., Маматов Н.З., Эркинов С.Т., Мукимов Д.Б. ШЎРЛАНГАН КАМ БОҒЛАНГАН ГРУНТЛАРНИНГ ФИЗИК-МЕХАНИК ХУСУСИЯТЛАРИНИ ТАДҚИҚОТ ЭТИШ. International Journal of Education, Social Science & Humanities. Finland Academic Research Science Publishers ISSN: 2945-4492 (online) | (SJIF) = 7.502 Impact factor. Volume-11 | Issue-6 | 2023 Published: |22-06-2023|.
18. Эшев С.С., Маматов Н.З., Бобомуродов Ф.Ф. ШЎРЛАНГАН КАМ БОҒЛАНГАН ГРУНТЛАРНИНГ ФИЗИК-МЕХАНИК ХУСУСИЯТЛАРИНИ ТАДҚИҚОТ ЭТИШ. МЕ’МОРЧИЛИК ва QURILISH MUAMMOLARI. 2023 №2.
19. Эшев С.С., Маматов Н.З., Бабажанова И.Ю., Хусанов Ш.Ш. БОҒЛАНГАН ГРУНТЛИ КАНАЛЛАРНИНГ ЮБИЛИШ ЖАРАЁНИНИ МОДЕЛЛАШТИРИШ. INNOVATION TECHNOLOGIYALAR Vol.49, No. 1, 2023.



20. Мурадов С. ПРОБЛЕМЫ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ КЛАССА Е ЛИЧНЫМ СОСТАВОМ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ В МИРЕ //International journal of advanced research in education, technology and management. – 2023. – Т. 2. – №. 5.
21. O‘G‘LI M. S. H. ANALYSIS OF “MEASURES TO ENSURE OCCUPATIONAL SAFETY IN THE FIELD OF CARGO TRANSPORTATION AND LOADING.” //International journal of advanced research in education, technology and management. – 2023. – Т. 2. – №. 9.
22. Husan o‘g‘li M. S., Shavkat o‘g‘li E. D. INNOVATIVE SOLUTIONS TO PROTECT WORKERS FROM DANGEROUS GAS AND TOXIC SUBSTANCES IN HAZARDOUS INDUSTRY ENTERPRISES.
23. 18. Rayimkulov A., Murodov S. Some Issues of Safety in the Use of Tower Cranes Used in Construction Projects //JournalNX. – С. 301-308.
24. Sultonova D. N., qizi Siddiqova M. A. COLOR SCHEME IN THE FORMATION OF THE ARTISTIC ENVIRONMENT OF THE INTERIOR OF MODERN EDUCATIONAL CENTERS //Educational Research in Universal Sciences. – 2023. – Т. 2. – №. 14. – С. 109-115.
25. Muradov S. ISHLAB CHIQARISHDAGI AVARIYALARNI O‘RGANISH VA TAHLIL QILISH //Educational Research in Universal Sciences. – 2023. – Т. 2. – №. 16. – С. 474-477
26. Rakhimov, O. D., and S. H. Muradov. "Digitalization of Instructions on Labor Protection and Safety Techniques." *European journal of life safety and stability (EJLSS)* 24 (2022): 80-86.
27. Muradov Sirojiddin Husan o‘g‘li, Xakimov Xurshid Hamidulla o‘g‘li, Siddiqova Madinabonu Asatilla qizi. NEW INNOVATIVE ENGINEERING SOLUTIONS TO THE PROBLEMS OF SIGNALIZATION AND SECURITY SYSTEMS//*European Journal of Life Safety and Stability* (2660-9630), 2021.2, 28-30. Retrieved from <http://www.ejlss.indexedresearch.org/index.php/ejlss/article/view/13>
28. Rakhimov Oktyabr Dustkabilovich, Muradov Sirojiddin Husan ogli. Innovative Technologies in Teachingdirectors and Specialists of Industrial Enterprises on "Labor Protection"//*European Journal of Life Safety and Stability* (2021) 80-85
29. O.D. Rakhimov, Muradov S.H. Digitalization of Instructions on Labor Protection and Safety Techniques. // *European journal of life safety and stability (EJLSS)*. 2022. №24. P.80-86.