Ilmiy tadqiqotlar va ularning yechimlari jurnali
Aoka guvohnoma № 323759 ISSN: 3060-4818

XRONOMETRAJNI TASHKIL ETISH VA TUZISHNING ILMIY-AMALIY ASOSLARI

Aripxodjayeva Malikaxon Baxtiyarovna
Toshkent davlat texnika universiteti t.f.f.d (PhD) dotsent

Xakimov Ozodbek Hamidjonovich
Toshkent davlat texnika universiteti talabasi
https://doi.org/10.5281/zenodo.22091176

Annotatsiya: Mazkur maqolada mehnat jarayonlarini vaqt bo‘yicha o‘rganish, ish operatsiyalarining davomiyligini aniqlash va mehnat vaqt sarfini ilmiy asosda baholashning muhim usullaridan biri bo‘lgan xronometrajni tashkil etish va tuzish masalalari yoritilgan. Xronometrajning mazmuni va vazifalari, kuzatuv obyektini tanlash, mehnat operatsiyasini tarkibiy elementlarga ajratish, vaqt o‘lchovlarini amalga oshirish, kuzatuv natijalarini qayd etish va statistik qayta ishlash tartibi batafsil ko‘rib chiqilgan. Shuningdek, takroriy kuzatuvlar asosida o‘rtacha vaqtni aniqlash, vaqt qatorlarini tahlil qilish, operatsiyalar davomiyligini taqqoslash va mehnat jarayonidagi vaqt yo‘qotishlarini aniqlash usullari ko‘rsatilgan. Xronometraj natijalaridan mehnatni me’yorlash, ishlab chiqarish jarayonlarini takomillashtirish, ish joylarini ergonomik tashkil etish va mehnat xavfsizligini ta’minlashda foydalanish imkoniyatlari asoslab berilgan.
Kalit so‘zlar: xronometraj, mehnat jarayoni, vaqt sarfi, ish operatsiyasi, kuzatuv, vaqt me’yori, operativ vaqt, mehnat unumdorligi, mehnatni tashkil etish, ishlab chiqarish samaradorligi, ergonomika, mehnat muhofazasi.

Abstract: This article examines the organization and development of time study (chronometry), one of the important methods for studying labor processes over time, determining the duration of work operations, and scientifically evaluating labor time expenditures. It provides a detailed discussion of the concept and objectives of time study, selection of the observation object, division of a labor operation into its constituent elements, implementation of time measurements, recording of observation results, and statistical processing procedures. The article also presents methods for determining average time based on repeated observations, analyzing time series, comparing the duration of operations, and identifying time losses in labor processes. Furthermore, it substantiates the possibilities of using time-study results for labor standardization, improvement of production processes, ergonomic organization of workplaces, and ensuring occupational safety.
Keywords: time study, labor process, time expenditure, work operation, observation, time standard, operative time, labor productivity, labor organization, production efficiency, ergonomics, occupational safety.

Mehnat jarayonlarini oqilona tashkil etish zamonaviy ishlab chiqarish tizimlarining samaradorligini belgilovchi asosiy omillardan biridir. Korxona faoliyatining iqtisodiy samaradorligi nafaqat ishlab chiqarilayotgan mahsulot miqdori va sifatiga, balki mavjud mehnat resurslaridan, ish vaqtidan hamda ishlab chiqarish vositalaridan qay darajada oqilona foydalanilayotganiga ham bog‘liq. Shu sababli mehnat jarayonlarini o‘rganish, ish vaqtining sarflanish tarkibini aniqlash va ishlab chiqarishdagi vaqt yo‘qotishlarini kamaytirish masalalariga alohida e’tibor qaratiladi. Mehnat jarayonlarini tadqiq etishda kuzatuv, fotografiya, anketa, suhbat va xronometraj kabi usullardan foydalaniladi. Ushbu usullar orasida xronometraj muayyan operatsiya yoki uning tarkibiy elementlarini bajarish davomiyligini bevosita o‘lchash imkonini berishi bilan ajralib turadi.

Xronometraj — ma’lum bir mehnat operatsiyasining alohida elementlarini bajarish uchun sarflanadigan vaqtni takroriy ravishda o‘lchash va qayd etish orqali o‘rganish usulidir. Uning asosiy mohiyati ish jarayonini kuzatish, operatsiyaning boshlanishi va tugashini aniq belgilash, har bir element bo‘yicha vaqt qiymatlarini olish va ushbu qiymatlarni matematik-statistik usullar yordamida qayta ishlashdan iborat. Xronometrajni oddiy sekundomer bilan vaqtni o‘lchash jarayoni sifatida tushunish yetarli emas. To‘liq xronometraj kuzatuvning maqsadini belgilash, tadqiqot obyektini tanlash, ish operatsiyasini tarkibiy elementlarga ajratish, o‘lchovlar sonini belgilash, kuzatuv sharoitlarini qayd etish, vaqt qiymatlarini tizimli ravishda yozib borish, natijalarni qayta ishlash va ular asosida amaliy xulosalar ishlab chiqishni o‘z ichiga oladi. Xronometrajning asosiy vazifasi ish operatsiyasining amaldagi davomiyligini aniqlashdan tashqari, vaqt sarfining tarkibini o‘rganish va mehnat jarayonini takomillashtirish uchun mavjud imkoniyatlarni aniqlashdir. Xususan, xronometraj yordamida ish operatsiyasining qaysi elementi ko‘proq vaqt talab qilayotgani, qaysi bosqichda takroriy yoki samarasiz harakatlar mavjudligi, ish joyining joylashuvi vaqt sarfiga qanday ta’sir qilayotgani va texnologik jarayonni takomillashtirish uchun qanday imkoniyatlar mavjudligi aniqlanadi.

Xronometraj o‘tkazishni boshlashdan oldin tadqiqotning maqsadi aniq belgilanadi. Masalan, maqsad ish operatsiyasining o‘rtacha davomiyligini aniqlash, vaqt me’yorini ishlab chiqish uchun boshlang‘ich ma’lumot olish, ish joyidagi ortiqcha harakatlarni aniqlash yoki ishlab chiqarish jarayonining samaradorligini baholashdan iborat bo‘lishi mumkin. Kuzatuv obyekti sifatida muntazam takrorlanadigan va boshlanish hamda tugash chegaralari aniq bo‘lgan operatsiyani tanlash maqsadga muvofiq. Operatsiyaning murakkabligi, takrorlanish chastotasi, texnologik jarayonning barqarorligi va ish sharoitlari oldindan o‘rganiladi.Xronometrajning aniqligi ko‘p jihatdan mehnat operatsiyasini to‘g‘ri elementlarga ajratishga bog‘liq. Operatsiya elementlari kuzatuvchi tomonidan aniq farqlanishi va ularning boshlanish hamda tugash momentlarini bir xil usulda belgilash mumkin bo‘lishi kerak.

Masalan, mahsulotni qadoqlash operatsiyasini quyidagi elementlarga ajratish mumkin:

- ✓ qadoqlash materialini olish;
- ✓ mahsulotni qadoqlash joyiga joylashtirish;
- ✓ mahsulotni qadoqlash;
- ✓ qadoqni yopish;
- ✓ tayyor mahsulotni belgilangan joyga qo‘yish.

Bunday ajratish xronometraj natijalarini batafsil tahlil qilish imkonini beradi. Agar faqat butun operatsiyaning umumiy vaqti o‘lchansa, vaqtning qaysi elementga ko‘proq sarflanayotgani aniqlanmaydi. Xronometraj jarayonida ish sharoitlarini ham qayd etish zarur. Kuzatuv varaqasida sana, ish joyi, operatsiya nomi, uskuna turi, xodimning ish sharoiti, foydalanilayotgan material va asboblar, o‘lchov birligi hamda kuzatuv natijalari ko‘rsatilishi mumkin. Vaqtni o‘lchash sekundomer, elektron taymer yoki maxsus dasturiy vositalar yordamida amalga oshiriladi. O‘lchash birligi operatsiyaning davomiyligiga qarab sekund yoki minutda tanlanadi. Bir xil kuzatuv doirasida vaqt birligining o‘zgartirilmasligi va barcha o‘lchovlarning yagona metodika asosida amalga oshirilishi muhim.

Xronometraj natijalarini qayd etish uchun quyidagi namunaviy jadvaldan foydalanish mumkin.

1-jadval. Xronometraj kuzatuvlarini qayd etish namunasi

№	Operatsiya elementi	1-o‘lchov, s	2-o‘lchov, s	3-o‘lchov, s	4-o‘lchov, s	5-o‘lchov, s
1	Materialni olish	12	11	13	12	12
2	Materialni joylashtirish	18	17	19	18	18
3	Asosiy operatsiyani bajarish	42	40	43	41	42

4	Tayyor mahsulotni joylashtirish	15	14	16	15	14

Jadvaldagi ma’lumotlardan ko‘rinadiki, bir xil operatsiya bir necha marotaba o‘lchangan. Buning asosiy sababi bitta o‘lchov tasodifiy omillar ta’sirida o‘zgarishi mumkinligidir. Takroriy kuzatuvlar o‘rtacha vaqtni aniqlash va tasodifiy og‘ishlarning ta’sirini kamaytirish imkonini beradi.

Har bir operatsiya elementi uchun o‘rtacha vaqt arifmetik o‘rtacha qiymat orqali hisoblanadi:

T_o‘rt = (T_1 + T_2 + T_3 + ... + T_n) / n

Bu yerda **T_o‘rt** — operatsiyaning o‘rtacha bajarilish vaqti, **T_1, T_2, ..., T_n** — alohida kuzatuvlarda qayd etilgan vaqt qiymatlari, **n** — kuzatuvlar soni.

Masalan, asosiy operatsiya bo‘yicha 42, 40, 43, 41 va 42 sekundlik natijalar olingan bo‘lsa:

T_o‘rt = (42 + 40 + 43 + 41 + 42) / 5 = 41,6 sekund.

Demak, kuzatilgan sharoitlarda asosiy operatsiyaning o‘rtacha davomiyligi 41,6 sekundni tashkil etadi.

Xuddi shu usulda boshqa elementlarning ham o‘rtacha qiymatlari aniqlanadi.

2-jadval. Xronometraj natijalarini qayta ishlash

№	Operatsiya elementi	O‘rtacha vaqt, s
1	Materialni olish	12,0
2	Materialni joylashtirish	18,0
3	Asosiy operatsiyani bajarish	41,6
4	Tayyor mahsulotni joylashtirish	14,8
Jami	**Bir ish sikli**	**86,4**

Bir ish siklining o‘rtacha davomiyligi operatsiya elementlarining o‘rtacha vaqtlarini qo‘shish orqali aniqlanadi:

T_s = 12,0 + 18,0 + 41,6 + 14,8 = 86,4 sekund.

Shunday qilib, mazkur shartli misolda bitta mahsulotni tayyorlash bilan bog‘liq to‘liq ish siklining o‘rtacha davomiyligi 86,4 sekundni tashkil etadi.

Xronometraj natijalarini yanada chuqurroq tahlil qilish uchun har bir operatsiyaning umumiy sikl vaqtidagi ulushini aniqlash mumkin. Buning uchun quyidagi formula qo‘llanadi:

U = (T_i / T_s) × 100

Bu yerda **U** — operatsiyaning sikldagi ulushi, **T_i** — muayyan operatsiyaning o‘rtacha vaqti, **T_s** — umumiy sikl vaqti.

Masalan, asosiy operatsiyaning sikldagi ulushi:

U = (41,6 / 86,4) × 100 = 48,1 %.

Demak, bitta ish sikliga sarflanadigan umumiy vaqtning 48,1 foizi asosiy operatsiyani bajarishga to‘g‘ri kelmoqda.

3-jadval. Xronometraj natijalarining tahliliy ko‘rinishi

Operatsiya	O‘rtacha vaqt, s	Sikldagi ulushi, %
Materialni olish	12,0	13,9
Materialni joylashtirish	18,0	20,8
Asosiy operatsiyani bajarish	41,6	48,1
Tayyor mahsulotni joylashtirish	14,8	17,2
Jami	**86,4**	**100,0**

Ushbu jadvalning asosiy mazmuni shundan iboratki, ish siklining eng katta qismi asosiy operatsiyaga sarflanmoqda. Uning ulushi 48,1 foizni tashkil etadi. Materialni joylashtirishga 20,8 foiz, tayyor mahsulotni joylashtirishga 17,2 foiz va materialni olishga 13,9 foiz vaqt sarflanmoqda. Bunday tahlil ishlab chiqarish jarayonini takomillashtirish uchun qaysi operatsiyaga ustuvor e'tibor qaratish kerakligini aniqlashga yordam beradi. Masalan, asosiy operatsiyaning davomiyligini kamaytirish uchun texnologik jarayonni mexanizatsiyalashtirish, asbob-uskunalarni takomillashtirish yoki ish usulini o'zgartirish imkoniyatlari o'rganilishi mumkin. Materialni olish va joylashtirishga sarflanadigan vaqt esa ish joyining ergonomik tashkil etilishi bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Materiallarni xodimga qulay masofada joylashtirish, ularni olish va qayta qo'yish uchun ortiqcha harakatlarni kamaytirish orqali vaqt sarfini qisqartirish imkoniyati mavjud. Biroq xronometraj natijalarini tahlil qilishda vaqtning qisqarishini har doim ham ijobiy natija sifatida qabul qilish mumkin emas. Ish operatsiyasini tezlashtirish mahsulot sifati, texnologik talablar yoki mehnat xavfsizligining buzilishiga olib kelmasligi kerak. Shu sababli xronometraj natijalari asosida ishlab chiqiladigan takliflar texnik, tashkiliy va xavfsizlik talablariga mos bo'lishi zarur. Xronometraj ma'lumotlarini tahlil qilishda vaqt qiymatlarining barqarorligi ham muhim ko'rsatkich hisoblanadi. Bir xil operatsiya bo'yicha olingan vaqtlar bir-biridan juda katta farq qilsa, bunday farqning sababi aniqlanishi lozim. Uskunaning vaqtinchalik nosozligi, material yetishmasligi, ish jarayonidagi uzilish, xodimning boshqa vazifaga chalg'ishi yoki ish sharoitining o'zgarishi natijaga ta'sir qilishi mumkin.

Masalan, bir operatsiya uchun 40, 41, 42, 42 va 43 sekundlik natijalar olinganda vaqt qiymatlari bir-biriga yaqin bo'ladi. Agar 30, 42, 55, 39 va 61 sekundlik natijalar qayd etilsa, vaqt qatorining o'zgaruvchanligi yuqori bo'ladi va bunday natijalarni qo'shimcha tahlil qilish talab etiladi. Xronometraj kuzatuvlarining soni ham tadqiqotning maqsadi va operatsiyaning xususiyatiga bog'liq. Murakkab va o'zgaruvchan operatsiyalarda kuzatuvlar sonini ko'paytirish zarur bo'lishi mumkin. Oddiy va barqaror operatsiyalarda esa nisbatan kamroq takroriy kuzatuvlar yetarli bo'lishi mumkin. Shu sababli kuzatuvlar soni barcha vaziyatlar uchun bitta o'zgarmas qiymat sifatida belgilanmaydi. Xronometraj natijalari asosida vaqt me'yorlarini ishlab chiqishda ehtiyotkorlik bilan yondashish lozim. Xronometrajda aniqlangan o'rtacha operativ vaqtni bevosita tayyor vaqt me'yori sifatida qabul qilish har doim ham to'g'ri emas. Me'yoriy vaqtni belgilashda ish joyiga xizmat ko'rsatish, dam olish va shaxsiy ehtiyojlar, texnologik tanaffuslar hamda ish sharoitlari kabi tegishli vaqt sarflari hisobga olinadi.

Mehnat jarayonlarini xronometraj orqali o'rganish ish joylarini ergonomik jihatdan takomillashtirishda ham muhim vosita hisoblanadi. Xodimning material yoki asbobni olish uchun qancha masofaga yurishi, necha marotaba egilishi yoki burilishi, asboblarni almashtirishga qancha vaqt sarflashi kabi ma'lumotlar ish joyining ratsional joylashtirilishiga asos bo'lishi mumkin. Xronometraj va mehnat xavfsizligi o'rtasida ham bevosita bog'liqlik mavjud. Ish jarayonini tahlil qilish orqali xodimni keraksiz harakatlardan, ortiqcha jismoniy yuklamadan va noqulay ish holatlaridan himoya qilish imkoniyati paydo bo'ladi. Masalan, materiallarni ish joyiga juda uzoq masofada joylashtirish xodimning ortiqcha yurishiga, og'ir materiallarni takroriy ko'tarishiga va charchashining kuchayishiga olib kelishi mumkin. Ish joyining to'g'ri tashkil etilishi esa bunday omillarni kamaytirishga yordam beradi. Shu bilan birga, xronometraj jarayonida xavfsizlik talablarini bajarish uchun sarflanadigan vaqtni asossiz ravishda qisqartirish mumkin emas. Shaxsiy himoya vositalarini kiyish, uskunani ishga tushirishdan oldin tekshirish, ish joyini xavfsiz holatga keltirish, texnologik xavfsizlik talablarini bajarish kabi harakatlar mehnat jarayonining zarur qismi hisoblanadi. Xronometrajning zamonaviy shakllarida raqamli texnologiyalardan foydalanish imkoniyatlari tobora kengayib bormoqda. Elektron sekundomerlar, mobil ilovalar, ishlab chiqarish monitoring tizimlari va ma'lumotlarni avtomatik qayta ishlash dasturlari kuzatuv natijalarini tezkor yig'ish va tahlil qilish imkonini beradi. Bunday vositalardan foydalanish inson omili bilan bog'liq ayrim hisoblash xatolarini kamaytirishi va katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlashni yengillashtirishi mumkin. Xronometraj natijalaridan ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish, ishchilar sonini rejalashtirish, ishlab chiqarish quvvatini baholash,

mehnat unumdorligini oshirish va ish joylarini takomillashtirishda foydalanish mumkin. Bunda asosiy e'tibor vaqtni shunchaki qisqartirishga emas, balki vaqtning oqilona sarflanishini ta'minlashga qaratiladi. Xronometrajni sifatli tashkil etish natijasida korxona real mehnat jarayoni haqida aniqroq ma'lumotga ega bo‘ladi. Qaysi operatsiya ko‘proq vaqt talab qilishi, qaysi bosqichda vaqt yo‘qotishlari mavjudligi va qaysi jarayonlarni takomillashtirish orqali samaradorlikka erishish mumkinligi aniqlanadi. Shu jihatdan xronometraj mehnatni ilmiy tashkil etishning muhim amaliy vositalaridan biri hisoblanadi. Xronometrajni tashkil etishning samaradorligi, avvalo, kuzatuv maqsadining aniq belgilanishi, ish operatsiyasining to‘g‘ri elementlarga ajratilishi, yetarli miqdorda takroriy o‘lchovlar amalga oshirilishi, kuzatuv sharoitlarining qayd etilishi va natijalarning xolis tahlil qilinishiga bog‘liq. Olingan ma'lumotlarni oddiy jadval shaklida qayd etishning o‘zi yetarli bo‘lmay, ular asosida amaliy qarorlar ishlab chiqilishi lozim. Umuman olganda, xronometraj mehnat jarayonlarini vaqt bo‘yicha o‘rganish, vaqt sarfini ilmiy asosda baholash, mehnat unumdorligini oshirish va ish joylarini takomillashtirishga xizmat qiluvchi samarali usuldir. Uning natijalari ishlab chiqarish jarayonlaridagi vaqt yo‘qotishlarini aniqlash, operatsiyalar davomiyligini optimallashtirish va mehnat sharoitlarini yaxshilash uchun muhim axborot manbai bo‘lib xizmat qiladi. Xronometrajdan foydalanishda mehnat unumdorligi, mahsulot sifati va mehnat xavfsizligi o‘rtasidagi muvozanatni saqlash esa uning amaliy samaradorligini belgilovchi asosiy shartlardan biridir.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O‘zbekiston Respublikasining Mehnat kodeksi.
2. O‘zbekiston Respublikasining “Mehnatni muhofaza qilish to‘g‘risida”gi Qonuni.
3. Mehnatni tashkil etish va me'yorlash bo‘yicha o‘quv-uslubiy adabiyotlar.
4. Mehnat muhofazasi va ishlab chiqarish xavfsizligi bo‘yicha o‘quv qo‘llanmalar.
5. Ishlab chiqarishda mehnat jarayonlarini tashkil etish va vaqt sarflarini o‘rganish bo‘yicha uslubiy materiallar.
6. Mehnat unumdorligini oshirish va ish joylarini ergonomik tashkil etish bo‘yicha ilmiy-uslubiy manbalar.