ZAMONAVIY INNOVATSION QURILIŞ MATERIALLARI VA TEXNOLOGIYALARINING SMETA-NORMATIV BAZASINI (RESURS NORMALARINI) ŞAKLLANTIRIŞ USULLARI

Ismoilov Ahrorjon Asrorovich
Buxoro davlat texnika universiteti magistranti
E-mail: sharknet.uz@gmail.ru
Qahhorov Hamid Ahrorovich
Buxoro davlat texnika universiteti dotsenti

Annotatsiya. Maqolada innovatsion quriliş materiallari va texnologiyalari uçun resurs normalarini şakllantirişning umumiy usullari körib çiqiladi. Texnologik xarita, xronometraj, material balansi, maşina unumdorligi va kuzatuvlarni tekşirişga asoslangan bosqiçli metodika taklif etiladi. Mehnat, material va mexanizmlar sarfini alohida hisoblaş, norma pasportini yuritiş va elektron bazada yangilaş tartibi yoritiladi. Tadqiqot nazariy-metodik xarakterga ega bölib, yangi tasdiqlangan resurs normalarini taqdim etmaydi.
Kalit sözlar: innovatsion material, resurs normasi, smeta-normativ baza, xronometraj, texnologik xarita, material sarfi, mehnat siğimi, BIM, normativlaş.
Abstract. The article discusses general methods for developing resource norms for innovative construction materials and technologies. A step-by-step approach based on process mapping, time studies, material balance, equipment use, and verification is proposed. The paper explains how to document and update norms in a digital database. The study is methodological and does not present newly approved resource rates.
Keywords: innovative construction materials, resource norms, construction cost estimation, time study, productivity, material balance, BIM.
Аннотация. В статье рассматриваются общие методы формирования ресурсных норм для инновационных строительных материалов и технологий. Предложен поэтапный подход на основе технологических карт, хронометража, баланса материалов, учёта работы механизмов и проверки результатов. Рассмотрены оформление паспорта нормы и её обновление в электронной базе. Исследование носит методический характер и не содержит новых утверждённых нормативов.
Ключевые слова: инновационные строительные материалы, ресурсные нормы, сметно-нормативная база, хронометраж, трудоёмкость, технологическая карта.

KIRIŞ.

Quriliş sanoatida energiya tejamkor qoplamalar, yuqori samarali izolyatsiya, kompozit armatura, tayyor modulli elementlar va raqamli

ISSN 3030-3907

boşqariladigan montaj texnologiyalarining tarqalişi işlarning resurs tarkibini özgartirmoqda. Yangi mahsulotning texnik xususiyatlari mavjud konstruktiv yeçimga öxşaşi mumkin, biroq uni örnatiş ketma-ketligi, brigada tarkibi, mexanizatsiya darajasi va çiqindi miqdori boşqaça böladi. Şu sababli eski iş turiga möljallangan normani nomini özgartirib qöllaş xarajatlarni notög‘ri baholaş xavfini keltirib çiqaradi.

Smeta-normativ baza iş hajmi birligiga töğri keladigan mehnat, maşina va material resurslarini izçil tasniflaşga xizmat qiladi. Resurs normasi bozor narxining özi emas: u avvalo texnologik jihatdan asoslangan miqdoriy sarfni ifodalaydi. Keyingi bosqiçda uşbu sarflar tegişli narxlar bilan köpaytirilib, smeta qiymati hisoblanadi. Miqdor va narxning bunday ajratilişi normani narxlar özgarganida ham qayta işlatiş imkonini beradi.

Tadqiqotning maqsadi innovatsion quriliş işlari uçun resurs normalarini işlab çiqiş, tekşiriş va yangilaşning takrorlanadigan metodikasini taklif qilişdan iborat. Tadqiqot vazifalari: normativlaş obyekti va ölçov birligini belgilaş; resurs tarkibini aniqlaş; kuzatuvlar asosida sarfni hisoblaş; natijalarni sifat va işonçlilik mezonlari böyiça tekşiriş; normani raqamli katalogga kiritiş tartibini tavsiflaş.

MAVZUGA OID ADABIYOTLAR TAHLILI.

Quriliş iqtisodiyotida xarajatlarni baholaş amaliyoti miqdorlarni aniqlaş, resurslarni normativlaş va narxlarni şakllantiriş bosqiçlarini ajratişni talab qiladi. ISO 19650 standartlari axborotni boşqariş nuqtayi nazaridan raqamli loyiha ma’lumotlarining izçilligiga e’tibor qaratadi; bu BIM modelidan olingan iş hajmlarini resurs katalogi bilan boğlaş uçun muhim asosdir [1]. ISO 12006-2 quriliş axborotini tasniflaşning umumiy tuzilmasini tavsiflaydi [2]. Biroq mazkur standartlar muayyan material uçun tayyor mehnat yoki material sarfi normasini belgilamaydi.

Eastman va hammualliflar BIM yordamida loyiha elementlari, miqdorlar va iş jarayonlari örtasidagi axborot aloqasini kuçaytiriş imkoniyatlarini yoritgan [3]. Uşbu yondaşuv resurs normasi pasportini raqamli model elementlariga biriktirişga imkon beradi. Şu bilan birga, raqamli modeldan olingan geometrik hajm texnologik yöqotişlar, kesiş, biriktiriş va taşiş xarajatlarini avtomatik aks ettirmaydi. Şuning uçun BIM miqdorlarni oliş vositasi bölib, normativ tajriba va kuzatuv örnini bosa olmaydi.

Xalqaro tajribada texnologik operatsiyalarni kuzatiş va resurs sarfini bir neçta obyekt böyiça soliştiriş muhim. Özbekistonda yangi norma amaldagi milliy hujjatlar, resurs katalogi va mahsulotning texnik tavsiflari bilan muvofiqlaştirilişi lozim. Normativ hujjatlarning amaldagi tahriri va tasdiqlaş tartibi rasmiy manbalarda tekşiriladi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI.

ISSN 3030-3907

Normativlaşdan avval iş turi, ölçov birligi va qöllaniş şaroiti belgilanadi. Norma pasportida material turi, asos yuzasi, iş balandligi, brigada tarkibi va mexanizatsiya darajasi qayd etiladi. Bu turli obyektlardagi kuzatuvlarni qiyoslaş imkonini beradi.

Birinçi bosqiçda texnologik xarita tuziladi: materialni qabul qiliş, yuzani tayyorlaş, asosiy montaj, mahkamlaş, çoklarni işlaş va yakuniy nazorat kabi operatsiyalar ajratiladi. Ikkinçi bosqiçda har bir operatsiya böyiça xronometraj va resurslar qaydnomasi yuritiladi. Uçinçi bosqiçda kuzatuvlar normal iş şaroitlari, brigada malakasi va bajarilgan iş sifatini hisobga olgan holda tekşiriladi. Törtinçi bosqiçda sarf me'yorlari hisoblanadi va bir neçta mustaqil obyekt böyiça sinovdan ötkaziladi.

Mehnat resursining birlik sarfi $N_m = \Sigma(T_i \times n_i) / Q$ formula orqali hisoblanadi. Bu yerda T_i — i-operatsiyaning davomiyligi, soat; n_i — şu operatsiyada band işçilar soni; Q — sifat nazoratidan ötgan iş hajmi. Agar vaqt işçi-soat sifatida bevosita qayd etilgan bölsa, qayta n_i ga köpaytiriş kerak emas. Maşina sarfi $N_a = \Sigma H_j / Q$, bunda H_j — maşina-soat. Material sarfi $N_k = (M_{berilgan} - M_{qaytarilgan} - M_{boşqa_işga_ötkazilgan}) / Q$ orqali hisoblanadi; ombordagi qoldiq alohida hisobga olinadi.

Texnologik yöqotiş foizi foydali material miqdoriga nisbatan aniqlansa, $M_{yalpi} = M_{sof} \times (1 + p/100)$. Agar foiz yalpi xarid miqdoriga nisbatan belgilangan bölsa, boşqa formula qöllanadi: $M_{yalpi} = M_{sof} / (1 - p/100)$. Uşbu ikki ta'rifni aralaştiriş hisobda tizimli xatoga olib keladi.

Kuzatuvlar örtaça qiymat va variatsiya koeffitsiyenti ($CV = s / \bar{x} \times 100\%$) yordamida baholanadi. Farqli natijalar ob-havo, işning murakkabligi yoki uskunadagi uzilişlar bilan izohlanişi kerak. Norma qöllanadigan şaroit va istisnolar alohida qayd etiladi.

TAHLIL VA NATIJALAR.

Tadqiqot natijasi sifatida innovatsion quriliş işlari uçun resurs normasini şakllantirişning universal ketma-ketligi işlab çiqildi. U yetti özaro boğlangan bosqiçdan iborat: (1) normativlaş obyektini va iş çegarasini belgilaş; (2) texnologik operatsiyalarni xaritalaş; (3) ölçaş dasturi va kuzatuv şaroitlarini tasdiqlaş; (4) mehnat, maşina hamda material sarfini qayd etiş; (5) ma'lumotlarni statistik tekşiriş; (6) resurs normasi pasportini şakllantiriş; (7) ekspertizadan ötkaziş, sinovdan foydalaniş va versiyalar böyiça yangilaş. Uşbu bosqiçlar aniq bir material turiga boğliq emas va turli quriliş texnologiyalariga moslaştirilişi mumkin.

1-Jadval

Resurs guruhi	Ma'lumot yiğiş usuli	Normativlaş va tekşiriş mezoni

ISSN 3030-3907

Mehnat sarfi	Operatsiyalar böyiça xronometraj	Işçi-soat / iş birligi; brigada tarkibi va takroriy kuzatuvlar
Maşina-mexanizmlar	Iş vaqti jurnali, sikl ölçovi	Maşina-soat / iş birligi; bekor turiş sabablarini ajratiş
Asosiy materiallar	Kirim-çiqim balansi, texnik hujjat	Foydali sarf va asoslangan texnologik yöqotişlarni ajratiş
Yordamçi materiallar	Texnologik xarita va amaliy qayd	Sarflanadigan miqdor va qöllaş şaroitini tekşiriş
Sifat va şaroit	Qabul dalolatnomasi, kuzatuv varaqasi	Faqat qabul qilingan iş hajmini hisobga oliş

Resurslarni hisoblaşdan avval har bir körsatkiçning ölçov birligi, ma'lumot manbasi va tekşiriş mezoni belgilanişi zarur. Quyidagi jadval biror mahsulot uçun şartli sarf qiymatlarini emas, turli innovatsion texnologiyalarda qöllanadigan umumiy metodik nazorat matritsasini aks ettiradi.

Resurs normalarini şakllantiriş va smeta narxini belgilaş bir-biridan ajratilişi kerak. Normativ miqdorlar texnologiya va kuzatuv natijasidan olinadi; smeta qiymati esa keyingi bosqiçda tegişli narxlar bilan köpaytiriş orqali aniqlanadi: $C = \Sigma(N_r \times P_r) + X$. Bu yerda N_r — tegişli resursning birlik normasi, P_r — uning narxi, X — amaldagi tartibga muvofiq alohida hisoblanadigan xarajatlar. Narxning özgarişi resurs normasini avtomatik özgartirişga asos bölmaydi.

Resurs normasi pasportida iş kodi va nomi, ölçov birligi, qöllaniş şaroiti, resurslar röyxati, birlik sarflar, kuzatuv manbasi, tekşiruv natijasi va tahrir raqami körsatilişi taklif etiladi.

Elektron katalogda norma kodi, ölçov birligi, qöllaniş şaroiti va tahriri saqlanadi. BIM modelidan olingan iş hajmini uşbu norma bilan boğlaş mumkin, ammo hajm va resurs tarkibi mutaxassis tomonidan tekşiriladi.

INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR UÇUN RESURS SARFINI HISOBLAŞNING AMALIY MODELI.

Resurs normasini işlab çiqişda faqat materialning texnik körsatkiçlarini emas, balki bajariladigan işning töliq texnologik siklini ham hisobga oliş zarur. Masalan, issiqlik izolyatsiyasi plitalarini örnatişda asosni tayyorlaş, yelim aralaşmasini tayyorlaş, plitalarni kesiş va joylaştiriş, mahkamlaş, çoklarni işlaş hamda sifatni nazorat qiliş alohida operatsiyalar sifatida qayd etiladi. Har bir operatsiya uçun işçi-soat, maşina-soat va material miqdori bir xil ölçov birligiga, masalan, 100 m² tayyor qoplama yuzasiga keltiriladi.

ISSN 3030-3907

Quyida metodikani tuşuntiriş uçun şartli hisoblaş misoli keltiriladi. Uşbu raqamlar quriliş obyektida ölçangan haqiqiy natijalar yoki tasdiqlangan resurs normalari emas. Faraz qilaylik, 100 m² izolyatsiya qoplamasini örnatiş uçun 112 m² plita yetkazilgan, şundan 5 m² foydalanilmagan holda omborga qaytarilgan va 3 m² boşqa işga ötkazilgan. Mazkur işga tegişli haqiqiy sarf 112 − 5 − 3 = 104 m² ni taşkil etadi. Demak, birlik material sarfi 104 / 100 = 1,04 m²/m² böladi. Bu natija foydali yuzaga nisbatan 4% qöşimça sarfni bildiradi, biroq uning texnologik jihatdan asoslanganligini kesiş sxemasi va qoldiq materiallar qaydnomasi bilan tekşiriş talab etiladi.

Şartli kuzatuvda uçta operatsiya böyiça mos ravişda 12, 18 va 10 işçi-soat sarflangan deb olinsa, jami mehnat sarfi 40 işçi-soatni, birlik sarf esa 0,40 işçi-soat/m² ni taşkil etadi. Agar mexanizmning foydali işlaş vaqti 2,5 maşina-soat bölsa, birlik körsatkiç 0,025 maşina-soat/m² ga teng böladi. Bunda uskunaning bekor turişi texnologik zarurat bilan boğliqmi yoki taşkiliy kamçilik natijasimi, alohida ajratilişi lozim. Aks holda tasodifiy uzilişlar norma tarkibiga asossiz kiritilişi mumkin.

Birlik smeta qiymatini aniqlaşda resurslarning miqdoriy normasi tegişli joriy narxlarga köpaytiriladi. Masalan, faqat hisoblaş tartibini körsatiş uçun plitaning şartli narxi 60 000 söm/m², işçi-soat narxi 30 000 söm va maşina-soat narxi 100 000 söm deb qabul qilinsa, 1 m² işning mazkur uç resurs böyiça bevosita qiymati (1,04 × 60 000) + (0,40 × 30 000) + (0,025 × 100 000) = 76 900 sömni taşkil etadi. Uşbu qiymat yakuniy smeta bahosi emas: yordamçi materiallar, boşqa mexanizmlar, ustama xarajatlar, soliqlar va amaldagi tartibda hisoblanadigan boşqa sarflar kiritilmagan.

NATIJALARNING IŞONÇLILIGINI BAHOLAŞ VA TAQQOSLAŞ.

Bitta kuzatuv natijasini umumiy norma sifatida qabul qiliş metodik jihatdan yetarli emas. Turli brigadalar, ob-havo şaroitlari, material partiyalari va iş murakkabligi böyiça takroriy kuzatuvlar ötkazilişi zarur. Masalan, beşta şartli kuzatuvda mehnat sarfi 0,38; 0,41; 0,39; 0,42 va 0,40 işçi-soat/m² bölsa, arifmetik örtaça 0,40 işçi-soat/m² ni taşkil qiladi. Bunday qator böyiça tarqoqlikni standart oğiş va variatsiya koeffitsiyenti orqali baholaş mumkin. Kuzatuvlar soni kam bölganda natija faqat dastlabki baho sifatida köriladi; norma tasdiqlanişidan oldin tanlanma kengaytiriladi.

Innovatsion va an’anaviy texnologiyalarni taqqoslaşda bir xil sifat talabi, bir xil iş hajmi hamda taqqoslanadigan taşkiliy şaroit tanlanişi kerak. Taqqoslaş körsatkiçlari sifatida 1 m² ga töğri keladigan mehnat sarfi, asosiy materialning foydali va yalpi sarfi, maşina vaqti, iş davomiyligi va bevosita qiymat olinişi mumkin. Mehnat tejalişi $\Delta T = (T_{an'anaviy} - T_{innovatsion}) / T_{an'anaviy} \times 100\%$ ifoda orqali aniqlanadi. Biroq mehnat sarfining kamayişi material narxi yoki

ISSN 3030-3907

maxsus uskunaga ehtiyoj oşgan holatda umumiy xarajat kamayişini kafolatlamaydi. Şu sababli resurslar tarkibi böyiça kompleks soliştiriş maqsadga muvofiq.

BIM modeli bilan integratsiya qilişda konstruktiv elementning identifikatori, geometrik miqdori, material tavsifi, iş kodi va resurs normasi örtasida izçil boğlaniş yaratiladi. Modeldan olingan hajm texnologik qöşimça sarf bilan avtomatik tenglaştirilmasligi kerak. Masalan, geometrik yuzasi 100 m² bölgan element uçun 104 m² material talab qilinişi mumkin; bunday farq model xatosi emas, balki asoslangan texnologik sarf natijasi bölişi mumkin. Raqamli bazada normaning versiyasi, qöllaniş şaroiti va ma'lumot manbasi körsatilsa, loyiha özgarganda hisob-kitobni qayta körib çiqiş osonlaşadi.

TAKLIF ETILAYOTGAN METODIKANING AMALIY AHAMIYATI.

Taklif etilayotgan yondaşuv yangi quriliş materiallari uçun smeta-normativ bazani şakllantirişda uçta amaliy vazifani hal etişga xizmat qiladi: birinçidan, sarf miqdorini işlab çiqaruvçi katalogidagi umumiy tavsifdan ajratib, real texnologik operatsiyalar bilan asoslaş; ikkinçidan, norma va joriy narx örtasidagi farqni saqlaş; uçinçidan, BIM modeli, resurs katalogi va smeta hisobini yagona ma'lumotlar zanjiri sifatida taşkil etiş. Natijada resurslar hisobining tekşiriluvçanligi ortadi va smeta pozitsiyalarini asoslaş uçun hujjatlaştirilgan ma'lumot şakllanadi. Uşbu metodik modelni amaliyotga joriy etişdan avval tajriba obyektlarida xronometraj va material balansi ötkaziş, olingan natijalarni mustaqil tekşiriş, mavjud milliy normalar bilan qiyoslaş hamda tegişli tasdiqlaş tartibidan ötkaziş talab etiladi. Şu bois keltirilgan şartli hisoblaşlar normativ qiymatni belgilamaydi; ular resurs normasini işlab çiqiş algoritmini izohlovçi uslubiy misol sifatida xizmat qiladi.

MUHOKAMA.

Taklif etilgan metodikaning asosiy ustunligi normani işlab çiqaruvçi katalogidagi reklama körsatkiçlariga yoki eskirgan öxşaş iş turiga bevosita boğlab qöymasligidir. Texnik pasport materialning xususiyatini tuşuntiradi, ammo real iş joyidagi brigada unumdorligi, uzilişlar va sarf yöqotişlarini har doim ham ifodalamaydi. Şu sababli işlab çiqaruvçi tavsiyalari dastlabki gipoteza bölib, mustaqil xronometraj bilan tekşirilişi kerak.

Innovatsion mahsulot uçun ikki xil xato ehtimoli mavjud. Birinçisi, yangi texnologiya mehnatni kamaytirsa ham eski norma saqlanib, xarajat ortiqça baholanadi. Ikkinçisi, yangi material qöşimça tayyorgarlik yoki maxsus uskunani talab qilsa, eski norma xarajatni kam baholaydi. Ikkala holatda ham normaning asosiy mezoni nom öxşaşligi emas, operatsiyalarning real tarkibi bölişi kerak. Normani joriy etişdan oldin turli iş şaroitlarida kuzatuv ötkaziş, iş sifatini tekşiriş

ISSN 3030-3907

va mehnat xavfsizligi talablarini hisobga oliş tavsiya etiladi. Kuzatuvlar soni natijalarning tarqoqligiga qarab belgilanadi.

Mazkur tadqiqot konseptual-metodik xarakterga ega: unda yangi resurs normalarining raqamli qiymatlari tasdiqlanmaydi va quriliş maydonlaridan olingan birlamçi eksperimental ma'lumotlar taqdim etilmaydi. Taklif etilgan algoritmning aniqligi keyingi bosqiçda turli obyektlar, brigadalar va texnologik şaroitlar böyiça xronometraj hamda material balansi ma'lumotlari asosida sinovdan ötkazilişi lozim.

XULOSA VA TAKLIFLAR.

Tadqiqot natijasida innovatsion quriliş materiallari va texnologiyalari uçun resurs normalarini şakllantirişning umumiy metodik modeli taklif etildi. Model normativlaş çegarasini aniqlaş, texnologik jarayonni operatsiyalarga ajratiş, resurs sarfini bevosita ölçaş, statistik tekşiriş, ekspert baholaş va elektron katalogda yangilaş bosqiçlarini birlaştiradi. Amaliyot uçun yagona norma pasportini joriy etiş, kuzatuv şaroitlarini hujjatlaştiriş, mehnat, maşina va material sarfini alohida hisoblaş hamda elektron katalogda norma tahrirlarini saqlaş tavsiya etiladi.

Uşbu yondaşuv me'yoriy bazani modernizatsiya qiliş uçun metodik asos böla oladi. Biroq uni amaldagi smeta tizimiga kiritiş tegişli vakolatli organlarning tasdiqlaş tartibi va amaldagi milliy normativ hujjatlar bilan muvofiqlaştirilişi şart.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. ISO 19650-1:2018. Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) — Information management using building information modelling — Part 1: Concepts and principles.
2. ISO 12006-2:2015. Building construction — Organization of information about construction works — Part 2: Framework for classification.
3. Eastman C., Teicholz P., Sacks R., Liston K. BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Designers, Engineers, Contractors, and Facility Managers. 3rd ed. Wiley, 2018.
4. Özbekiston Respublikasi Davlat arxitektura va quriliş qömitasi. ŞNQ 4.02.00-20. «Quriliş işlariga resurs elementli smeta normalarini işlab çiqiş va tatbiq etiş böyiça umumiy nizom». Şaharsozlik normalari va qoidalari. – Toşkent, 2020. Rasmiy matn: https://mc.uz/uploads/mcuz_24689269917761.pdf.
5. Özbekiston Respublikasi Davlat arxitektura va quriliş qömitasi. ŞNQ 4.01.16-09. «Quriliş bahosini şartnomaviy joriy narxlarda aniqlaş qoidalari». Şaharsozlik normalari va qoidalari. – Toşkent, 2009. Rasmiy matn: https://mc.uz/uploads/mcuz_82807663348719.pdf.

ISSN 3030-3907