

UDK 621.315.66

**Kuchlanishi 0,4...10 kV bo'lgan yuqori voltli elektr uzatish tarmoq
tayanchlari uchun stendli qolipsiz quyilgan temirbeton ustunlar**

Shamansurova Zulayxo Pulatovna, doktorant PhD,

E.mail: sh.zulayxo@mail.ru

Toshkent arxitektura qurilish universiteti,

O'zbekiston, Toshkent shaxri

Annotatsiya. Temirbeton konstruksiyalarni ishlab chiqarish uchun stedli qolipsiz quyish texnologiyasi qullanilayotganda sanoat qurilishi zamonaviy me'yoriy hujjatlar talablariga muvofiq amalga oshirilishi mumkin, bu esa loyihalarni individual ravishda ishlab chiqish va ishlab chiqarishda yuzaga keladigan ehtiyojlarga muvofiq qisqa vaqt ichida qayta jihozlash imkonini beradi. Maqolada stendli qolipsiz quyish texnologiyasida ishlab chiqarilgan yuqori voltli elektr uzatish tarmoqlari uchun temirbeton ustunlarni qo'llash imkoniyati ko'rib chiqilayapti. Maqsad – kuchlanishi 0,4 – 10 kV bo'lgan havo elektr uzatish tarmoq tayanchlari uchun oldindan zo'riqtirilgan unifikatsiyalangan ustun konstruksiyalarini stendli qolipsiz quyish texnologiyasida ularni ishlab chiqarish imkoniyati uchun takomillashtirish. Standartlashtirilgan ekspluatatsiya talablari va texnologik ishlab chiqarish sharoitlariga rioya qilgan holda, taklif etilayotgan ustunning geometrik parametrlari va kesimining konfiguratsiyasini aniqlash masalasi hal qilindi. Taklif qilinayotgan ustunlarning ko'ndalang kesim yuzasi trapetsiya shaklini ifodalaydi, ya'ni yuqori asosining o'lchamlari pastidagidan kam – bu stendli qolipsiz quyish texnologiyasida ishlab chiqarilgan, yangi quyilgan ustunning betonli tanasini shaklini saqlash uchun qilingan. Stendli qolipsiz quyish texnologiyasi oldindan zo'riqtirilgan konstruksiyalarni faqat yuqori mustahkam sim yoki arqon armatura bilan armaturalashni nazarda tutadi. Taklif qilinayotgan ustunlar Ø5Bp1400 sinfli taranglangan sim armatura bilan armaturalanadi, shuning uchun ularni ekspluatatsiya davrida betonning cho'zilgan qismida yoriqlar paydo bo'lishi nazarda tutilmaydi. Yuqori voltli tarmoq tayanchlari uchun ustunlarni sifat belgilari: xom ashyo sarfi pastligi, universialligi, texnologichniyligi, innovatsionniyligi, shundan iboratki,

ularni amalga oshirish konstruirovaniya bilan bo'g'liqligi, aniq iste'molchilar tomonidan foydalanish uchun ishlab chiqarish va tajriba mahsulotlarini sinash, ya'ni tijoratlashtirish.

Kalit so'zlar: ko'ndalang kesim yuzasining geometriyasi; taranglangan sim armatura; mustahkamlik; yoriqbardoshlik; armaturalash sxemalari; xom ashyo sarfi pastligi; universialligi; texnologichniyligi.

Dunyodagi har qanday davlatning elektr energetikasi rivojlanishining vektorlaridan biri energiya tejoychi va innovatsion texnologiyalarga o'tish bo'lib, elektr tarmog'iga alohida o'rin beriladi. Elektr tarmoqlari majmuasining ishonchliligi, iqtisodiy samaradorligi va samarali ishlashiga qo'yiladigan talablarni amalga oshirish yuqori voltli elektr uzatish tarmoqlariga bog'liq. Biroq, yuqori voltli tarmoqlarni loyihalashning an'anaviy usullaridan foydalangan holda amalga oshirilgan ma'lum texnik yechimlar yuqorida qayd etilgan strategik vazifalarni hal qilish uchun innovatsion texnologiyalarga o'tishga imkon bermaydi.

Unifikatsiyalangan tayanch ustunlar uchun ularning konstruktiv yechimini optimallashtirishning asosiy mezoni – materiallarning minimal iste'molidir. Eksploatasiya (iqlim, geografik) sharoitlarining xilma-xilligi tufayli mavjud unifikatsiya innovatsiyalardan foydalanish va konstruksiyalarni takomillashtirishga imkon bermaydi. Shuning uchun tadqiqotlar nafaqat yuqori voltli tarmoq tayanchlari uchun ustunlarning yangi konstruksiyalarini ishlab chiqish, balki mavjud unifikatsiyalangan konstruksiyalarni takomillashtirish yo'nalishida ham olib borilishi kerak.

Temirbeton konstruksiyalarni stendli qolipsiz quyishdan foydalangan holda ishlab chiqarish texnologiyasi progressiv bo'lib, iqtisodiy rivojlangan mamlakatlarning qurilish sanoatida qo'llaniladi. Ushbu texnologiyadan foydalangan holda sanoat qurilishini zamonaviy me'yoriy hujjatlar talablariga muvofiq amalga oshirish mumkin, bu esa loyihalarni individual ishlab chiqish imkonini beradi va konstruksiyalarni ishlab chiqarishda paydo bo'lgan ehtiyojlarga muvofiq juda qisqa vaqt ichida qayta yo'naltirish mumkin. Bu shuni anglatadiki, huddi shunday texnologik liniyalarda bino va inshootlarning turli konstruktiv elementlarini ishlab chiqarish mumkin.

Qolipsiz quyilgan konstruksiyalarning o'ziga xos xususiyatlari quyidagilarning unda yo'qligidir: ko'ndalang armaturani, setkalar, yon tomonidagi qo'shimcha armaturalashning, chiqqan armaturaning, ilish sirtmog'ining, bu esa bunday

konstruksiylarning texnologik ishlab chiqarishi bilan bog'liq. Misol uchun, ko'p kovakli orayopma plitalarni bir pogon metrini stendli qolipsiz quyish yo'li bilan ishlab chiqarish uchun 2,5 baravar kam metal sarf bo'ladi, an'anaviy sxema agregat-oqim texnologiyasida ishlab chiqarish bilan solishtirganda [1].

O'zbekistonda oldindan zo'riqtirilgan ko'pkovakli yopma plitalarni stendli qolipsiz quyish liniyalarida (100 tadan ko'p liniyalar) ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan. Shuning uchun, bunday liniyalarda ishlab chiqarilayotgan mahsulotlar assortimentini kengaytirish imkoniyati paydo bo'ldi.

Qolipsiz quyiladigan stendlarda quyidagi talablarga javob beradigan temirbeton konstruksiylarini ishlab chiqarish maqsadga muvofiqdir:

- mahsulotlar uzun o'lchamli bo'lishi kerak, misol uchun, balkalar, orayopma plitalar, qoziqlar va boshqalar;
- mahsulotlarning ko'ndalang kesim yuzasining o'lchami, ishlab chiqarish texnologiyasidan kelib chiqqan holda, butun uzunligi bo'ylab bir xil bo'lishi darkor, chunki qoliplash mashinasi stend bo'ylab ilgariharakatlanadi.

Temirbeton konstruksiylarni qoliplash texnologiyasining talablarini inobatga olgan holda, yuqori voltli elektr uzatish tarmoq tayanchlari uchun ustunlarni qolipsiz quyish stendlarida ishlab chiqarishga qiziqish uyg'otadi.

Yuqori voltli tarmoqlar uchun ma'lum standart vibratsiyalangan temirbeton ustunlarning [2, 3] kamchiliklari ishlab chiqarishning murakkabligi bo'lib, har bir ustun uchun qolipda joylashtiriladigan armatura buyumlari (spirallar, xomutlar, payvandli setkalar) tayyorlanadi, keyin betonlash bosqichi keladi, har bir ustun alohida qolipda qoliplanadi va uni ishlab chiqarishning texnologik jarayoni har bir ustun uchun alohida amalga oshiriladi.

Bundan tashqari, ishchi bo'ylama armaturaning oldindan zo'riqtirish jarayoni bu yerda inobatga olinmaydi, chunki bunday jarayon stendli qolipsiz quyish texnologiyasida ishlab chiqariladigan tayanchlarda ham bor.

Yuqorida aytib o'tilgan ustunlarni ishlab chiqishda me'yoriy hujjatlarda [2, 3] keltirilgan unifikatsiyalangan mahsulotlarning nomenklatura asoslarini hisobga olingan bo'lishi kerak. Bu hujjatlar uzunligi 8,5 dan 16,4 m bo'lgan yuqori voltli tarmoq tayanchlari uchun standart ustunlarga taaluqli, taranglangan sim armatura bilan armaturalangan, beton sinfi B25 va B30 bolgan, ko'ndalang kesimi (uzunligi bo'ylab o'zgaruvchan) trapetsiya shakliga ega, yuqori asosi quyi asosiga qaraganda

katta o'lchamga ega (tayyor mahsulotni qolipdan chiqarishdagi qulayligi uchun). Standart ustunlarning kondalang kesim o'lchamlari, ekspluatatsion yuklarning ta'sirida ustunlar duchor bo'ladigan hisobiy eguvchi momentlarning mos keladigan qiymatlariga qarab yoriqlarning ochilish kengligi va bukilishlarning maksimal qiymatlarini hisobga olgan holda qabul qilingan.

Standart vibratsiyalangan ustunlarning mahsulot nomenklaturasi 16 ta markadan tashkil topgan, ularni ishlab chiqarish uchun 11 ta metall qolip qo'llaniladi.

Temirbetonning qarshilik nazariyasini rivojlanishidagi muhim muammo – bu konstruksiyaning ko'ndalang kesimining o'lchamlarini minimallshtirib turib uning oraliq'ini oshirishdir. [4] da ta'kidlanadiki, qurilishdagi mehnat sarfi kamaygan va materiallaridan maksimal tejalgan bino va inshootlarning zamonaviy konstruktiv yechimlarini ishlab chiqishning asosi temirbeton konstruksiyalarni hisoblashning yangi usullarini yaratish va mavjud usullarni rivojlantirish hisoblanadi, zarur ishonchli va uzoqqa chiqamlilikni ta'minlashi uchun.

Shunday qilib, loyihachilar, individual loyihalarni joriy qilishni xoxlovchilar, temirbeton konstruksiyalarini hisoblashda mavjud yondashuvlar bilan qanoat qilmaydilar, konstruktiv yechimlarning xilma xilligiga asoslangan, standartdan farq qilgan, masalan, konstruksiyaning ko'ndalang kesimini konfiguratsiyasi bo'ylab. Shu munosabat bilan, yuqori voltli tarmoq tayanchlari uchun ustunlar kesimlarining parametrlari quyidagi asosiy talablar asosida tayinlangan:

- ustunning zarur mustahkamligini, yoriqbardoshligini va bikrligini ta'minlash;
- mahsulotni (ustunni) ishlab chiqarish universal va texnologik bo'lishi darkor.

Yuqori voltli tarmoq tayanchlari uchun ustunlarning qolipsiz quyishdagi universallik omili shundaki, mahsulotlarni (ustunlarni) iste'molchi uchun zarur uzunlikda va ekspluatatsion yuklar uchun ishlab chiqarish imkoniyatidir. Yuqori voltli tarmoq tayanch ustunlarining innovatsion joriy qilish nuqtai nazaridan, texnologikligi – bu zamonaviy uskunalar (stendli qolipsiz quyish liniyasida) mahsulotlarni (ustunlarni) sanoat miqyosida o'zgartirilgan geometrik parametrlari bilan standart ustunlarni mustahkamlik va bikrlilik parametrlarini yomonlashtirmagan holda ishlab chiqarish imkoniyati [5].

Yuqori voltli tarmoq tayanchlari uchun ustunlarning kesimidagi ekspluatasion yuklarda belgisi o'zgaruvchan kuchlar (eguvchi momentlar) paydo bo'ladi, shuning uchun uni kesimining armaturalash sxemasi simmetrik qilib qabul qilinadi. Oldindan zo'riqtirilgan sim armaturaning sterjenlari ustunning barcha burchak uchastkalarida har bir guruhda bir xil miqdordagi sterjenlari bo'lgan guruhlar bilan (standart vibratsiyalangan ustunlar kesimining burchaklarida oldindan zo'riqtirilgan sterjenli armatura joylashgani analogiyasi bo'yicha) joylashgan.

Shunday qilib, ustunlarni ko'ndalang kesimining shakli va o'lchamlari quyidagilarga bog'liq:

- kesim uchastkalarining burchak yuzasi “guruhdagi” eng ko'p sterjenlar miqdori bilan shuni hisobga olgan holda betonning uzatma mustahkamligi R_{bp} (betonni qisilish momentidagi mustahkamligi) kamida 15 MPa deb tayinlanishi kerak [6];
- taranglangan sim armaturani korroziyadan himoya qiladigan, betonning himoya qatlamining qalinligi;
- ustun kesimining mustahkamligi va yoriqbardoshligi;
- mahsulotning balandligi bo'ylab konstruksiyalarni stendli qolipsiz quyish bilan ishlab chiqarish texnologiyasini cheklash.

Ekspluatasion yuklar ta'sirida ustunda eguvchi va kamroq darajada buralash momentlari paydo bo'ladi (buralash momentining eguvchi momentga munosabati qiymati 0,1...0,4 doirasida yotadi) [7]. Yuqori voltli tarmoq tayanchlar uchun temirbeton ustunlarni ishining o'ziga xos xususiyatlarini hisobga olgan holda, taklif etilayotgan ustunlarni ko'ndalang kesimi trapetsiya (to'g'ri to'rtburchak) shaklida qoldirildi. Vibratsiyalangan standart ustunning ko'ndalang kesimi shaklini solishtirgandagi farqi quyidagicha: trapetsiya shaklining quyi asosining o'lchami yuqori asosiga nisbatan kattaroq qilib qabul qilingan. Stendli qolipsiz quyish texnologiyasida ishlab chiqariladigan ustunning yangi quyilgan beton tanasining shakli o'zgarishligi zarurati bilan kesimning bunday shakli qabul qilingan.

Ma'lumki, egilgan temirbeton elementlarining ko'ndalang kesimiga nisbatan o'rta qismidagi beton yetarlicha foydalanilmaganligicha qolmoqda. Shuning uchun turli kesim shakllari bilan orayopma plitalarni loyihalash prinsipi kesimning cho'zilgan zo'nasidan betonni maksimal hajmini istisno qilishdan iborat, plitaning qiyalik kesimi bo'yicha mustahkamligini ta'minlash uchun vertikal qirralari

qoldiriladi [8]. Xuddi shu omil, ehtimol, yuqori voltli tarmoq tayanchlari uchun temirbeton ustunlarida o'zini namoyon qiladi, agar ustunning butun uzunligi bo'yicha boshliqni uning ko'ndalang kesimiga nisbatan o'rta qismida joylashtirsak. Bu bo'shliq (bo'shlik) ko'rib chiqilayotgan butun mahsulotlar nomenklaturasi uchun taklif etilayotgan ustunning mustahkamlik va bikrlilik xususiyatlarini yomonlashtirmaydi. Shunday qilib, ustunning mustahkamligini kamaytirmasdan material sarfini kamaytirish konstruksiyaning iqtisodiy samaradorligini ta'minlaydi.

Ko'p kovakli orayopma plitalarni loyihalash tajribasidan ma'lum, plitalarning bo'shliqli darajasini “kriteriya qiymatidan” ko'proq ko'paytirishdan plitalarning normal kesim bo'yicha yuk ko'tarish qobiliyati sezilarli darajada pasayadi, neytral chiziqni plitaning bo'shliqlararo bo'linmalariga (qovurg'alariga) o'tishi tufayli, shu bilan birga plitalarning tirgak uchastkalarida qiya kesim bo'yicha mustahkamligi pasayadi, bundan tashqari plitalarning deformatsiyalanishi ortadi, ya'ni uning bikirligi kamayadi. Xuddi shu hodisa bo'shliqli ustunda sodir bo'ladi. Ushbu argumentga asoslanib, ko'rib chiqilayotgan muammoning yechimiga aniqlik kiritiladi. Bunga qo'shimcha ravishda, ustunning balandliklarining optimal kombinatsiyasini va ko'ndalang kesimining konfiguratsiya parametrlarini izlashning hojati yo'q, chunki kesimning balandligi mezon berilgan.

Stendli qolipsiz quyish texnologiyasida ishlab chiqarilgan va Ø5Bp1400 sinfli sim armatura bilan armaturalangan, yuqori voltli tarmoq tayanchlari uchun ustunlarni hisoblash, mumkin bo'lgan ekspluatatsion yuklar ta'siridan beton tanasida yoriqlar paydo bolmasligigga [6, 9] talablariga muvofiq amalga oshirildi. Bunday holda, unifikatsiyalangan ustunlarning bikrligi bo'yicha yoriqlarni ochilish kengligining ruxsat etilgan [2] qiymatlarini hisobga olgan holda nazorat qilish yuklari mezon sifatida xizmat qilgan.

Kuchlanishi 0,4...10 kV yuqoti voltli tarmoq tayanchlari uchun, stendli qolipsiz quyish yo'li bilan ishlab chiqarilgan bo'shliq ustunlarning, taklif etilayotgan kondalang kesimi uchun O'zbekiston Respublikasi Intellektual mulk agentligida foydali modelga patent [10] olingan.

Xulosalar

1. Taklif etilayotgan ustunlarni stendli qolipsiz quyilgan butun mahsulotlar nomenklaturasi bo'yicha armaturalash uchun, [2, 3] da keltirilgan, standart

vibratsiyalangan ustunlarning butun mahsulotlar nomenklaturasiga qaraganda, o'rtacha 2,3 barobar kam armaturali po'lat sarflanadi.

2. Stendli qolipsiz quyish texnologiyasida ishlab chiqarilgan yuqori voltli tarmoq tayachlari uchun ustunlar mahsulotlar nomenklaturasining standart bazasi bo'yicha ishlab chiqarilgan vibratsiyalangan ustunlar bilan solishtirganda quyidagi afzalliklari bilan tavsiflanadi:

- mahsulotning tannarxini pasaytirish;
- universialligi va texnologichniyligi;
- mahsulotlarning kafolatlangan sifati.

3. Shu munosabat bilan, stendli qolipsiz quyilgan ustunlar ekspluatasion yuklar ta'sirida yoriq paydo bo'lmasligiga loyihalalanadi, bu esa oldindan zo'riqtirilgan yuqori mustahkam armaturani uzoq muddatga yemirilishdan (korroziyadan) saqlaydi, ya'ni bunday ustunlarning xavfsiz resursi ortadi.

Adabiyotlar ro'yxati:

1. Блажко В. П. О применении многопустотных плит безопалубочного формования в панельных и каркасных зданиях Жилищное строительство. 2013. № 2 – 3. – С. 7 – 10.

2. Стойки железобетонные вибрированные для опор ВЛ 0,4...10 кВ. Технические условия ТУ 5863-007-00113557-94. РАО «ЕЭС России.» Москва.

3. Стойки железобетонные предварительно напряженные вибрированные для опор воздушных линий электропередач напряжением 0,4...10 кВ. Государственный стандарт О'zDSt 3062:2016. Ташкент.

4. Кодыш Э. Н. Трекин Н. Н. Совершенствование нормативной базы проектирования железобетонных конструкций. Промышленное и гражданское строительство. 2016. №6. – С. 25-28.

5. Mirzaev Pulat, Mirzaev Shavkat. Optimization of Geometrical Parameters of Hollow-core Slabs by Formwork-free Shaping for Construction in Seismic Areas. International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE). ISSN: 2277-3878. Volume-8. Issue-6. March. (2020). P. 4973-4977.

6. Методическое пособие по расчету предварительно напряженных железобетонных конструкций. Пособие к СП 63.13330. АО «ЦНИИпромзданий». Москва. 2015». – 293 с.

7. Короткевич М. А. Проектирование линий электропередачи. Механическая часть/ М. А. Короткевич. – Минск. Вышэйш. шк., 2010. – 574 с.

8. Кодыш Э. М., Никитин Н. К., Трекин Н. Н. Расчет железобетонных конструкций из тяжелого бетона по прочности, трещиностойкости и деформациям. Москва: АСВ. 2010. – 352 с.

9. Щуцкий В. Л., Шилов А. В., Талипова Т. Д. Прочность конических опор линий электропередач с учетом ограничений по второй группе предельных состояний. Интернет-журнал «Науковедение». <http://naukovedenie>. Том 8, №2 (март-апрель 2016). 29 TVN 2016. С. 1 – 10.

10. Бетонная стойка для линии электропередачи. Патент на полезную модель. №FAP 01737 Мирзаев П. Т., Умаров К. С., Шамансурова З. П., Узбекистан. Гос. регистрация 29.11.2021.



Research Science and
Innovation House