

**RAQAMLI VA LAZERLI NIVELIRLAR****Saitmurotov B.S.***Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti assistenti***Pulatov G`.E.***Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti assistenti*

Annotatsiya Ushbu maqolada raqamli hamda lazerli nivelirlarning ishlash prinsplari hamda ularni to`g`ri ishlatish bo`yicha ma`lumotlar keltirib o`tilgan. Lazerli hamda raqamli nivelirlar haqida ma`lumotlar va ulardan bir nechtasining xarakteristiklari rasmlar orqali tushuntirib o`tilgan.

Kalit so`zlar: Nivelirlar, Shkala, reyka, deformatsiya, Topcon, Sokkia, Trimble, qabullovchi qurilma, karetk.

Geodezik ishlab chiqarish unimdorligini oshirish maqsadida geometrik nivelirlash jarayonini avtomatlashtirish xohish ancha oldin paydo bo'lgan. Nivelirlash reykasidan sanoq olishni avtomatlashtirishning texnik murakkabligini asosiy sababi sanoq olinishi (o'qilishi) kerak bo'lgan shkala balan indeks (iplar to'ri) orasida bevosita kontakt yo'qligidadir.

Bu muammoni yechish uchun ikki yo'l tanlandi: birinchi yo'l sanoq olish reyka tomonidan bajariladi, bunda nivelir tomonidan beriladigan aktivlazer nuri yordamida vizir chizig'i shakllantiriladi yoki ikkinchi yo'l reykadani sanoq olish asbobning o'zida joriy qilinadi, buning uchun ZBA-qabullovchi qurilmadan foydalaniladi, u o'z navbatida reykadagi ta'svirni raqamli ko'rinishga keltiradi va uni boshqa predmetlardan ajratib oladi. Fazoda aktiv vizir chizig'ini lazerli nivelirlar hosil qiladi. Bu asboblarning komplektiga lazer dog'ining markazini aniqlash uchun fotodiodlarga ega bo'lgan reykalar kiradi. Bunday usulda o'lchashda ajrata olish qobiliyati reykaning nurlanishni qabullovchi qurilmalar orasidagi masofaga bog'liq bo'ladi va bu aniqligi jihatidan yuqori bo'lmaydi. Tekislikni hosil qiluvchi lazer niveliri bilan stansiyada nisbiy balandliklarni aniqlash o'rta kvadratik xatoligi! 3mm va undan ko'proqni tashkil



qiladi, agar reykgacha bo'lgan masofa 100 metr va undan kichik bo'lsa. Lazerli nivelirlar qurilishda geodezik ishlarni bajarish uchun qo'llaniladi. 90 yillar oxirida hisoblash [sanoq olish] qurilmasi asboblarni o'zida o'rnatilgan birinchi raqamli nivelirlar qatoriga Wild firmasining NA 2000 niveliri kiradi, bu nivelir bilan to'g'ri va teskari yo'nalishda (ikki yo'l bilan) bir kilometr masofada nivelirlash xatoligi $\pm 1,5$ mm ga teng.

Raqamli nivelirlarning asosiy afzalliklari:

-o'lchashlarning avtomatlashishi operatorning charchashini kamayishiga olib keladi, reyktan sanoq olishdagi tasodifiy xato xoli bo'linadi. Atmosferaning pastki qatlamlarida havoni titrashi (tebranishi) paytida o'lchash natijalarini avtomatik ravishda o'rtachasini hisoblaydi va ushbu sharoitda sanoq olish aniqligini oshiradi;

-asbob to'liq avtonom holda ishlashi mumkin. Deformatsiyalarni va vertikal yo'nalishida kichik siljishlarni doimiy nazorat qilishda unga tengi yuq;

-avtomatik ravishda o'lchash natijalarini qayd qilinishi dala jurnalida ma'lumotlarni yozishda yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan xatoliklardan (notug'ri yozishlardan) xoli buladi. Asbobga o'rnatilgan dastur yordamida nisbiy balandlik zudlik bilan hisoblanadi va tabloda yoziladiva ongda hisoblashga xojat bulmaydi;

-nivelirlash reykasini yoritilishi geodezik ishlarni nafaqat kun davomida, balki oqshom va kechqurunlari ham bajarish imkoniyatini beradi.

Raqamli nivelirlar bilan dinamik rejimda ham o'lchash mumkin, masalan, vertikal bo'yicha yo'nalishlarni to'g'ri chiziqligini nazorat qilishda [59]. Buning uchun karetkaga o'rnatilgan reykan, arqon tortgichlar yordamida uncha katta bo'lmagantezlikda (masalan, $V_{\max} = 2,4$ mm/s) yo'naltiruvchi bo'ylab surish vaqtida har 10 sekunda raqamli nivellir yordamida sanoq olish mumkin. Bunda ob'ektni nafaqat vertikal bo'yicha, gorizonta bo'yicha ham tashkii etuvchi surilish komponentlarini kuzatish mumkin, bunda 1-rasmda keltirilgan oddiy przmalar sistemasidan foydalaniladi.

NA2000/NA2002 (Leica Geosystems AG), Diti22 (Trimble), DL-102c (Topcon), SDL30(Sokkia) raqamli nivelirlari II-IV klass nivelirlash, topografik va kartografik ishlar, transport magistrallarini qurilishda geodezik ishlarni bajarish,

tunnellar qurilish va tog' ishlari, quvurlarni yotqazish va kanalizatsiya o'tkazish, deformatsiyani kuzatish va insonnibevosita qatnashishsiz boshqa c'lhashlarni bajarishga mo'ljallangan.

Yuqori aniqlikdagi nivelirlashlarda NA3000/NA3003 (LeicaGeosystemsAG) va DiNil2/DiNi 12T (Trimble) raqamli nivelirlardan foydalanish imkoniyatlari kengdir. Bu-I va II klassdagi nivelirlashlar: cho'kishni o'lchash; ustun, poydevor va o'qlar holatini nazorat qilish. 2,1.1 jadvalda raqamli nivelirlarning aniqligi va foydalaniladigan reykalarni tiplariga qarab, ularni turli variantlarda qo'llash imkoniyatlari keltirilgan.



1-rasm. SDL30(Sokkia) raqamli niveliri



2-rasm. DiN22 (Trimble) raqamli nevileri

Raqamli nivelirlarning qo'llanilishi

1km ikkilangan yo'l uchun o'rta kvadratik xato	Raqamli nivelirlarning tiplari (markalari)	qo'llanilishi		
		qurilishda geodezik o'lchashlar	Geodezik ishlar	Sanoatda
1	2	3	4	5
0,3	Dini12/Dini12T, (Trimble) +invarreyka	-	-	++*)
0,4	NA 3003 (Leica Geosystems AG) +invarreyka	-	+	++
0,7	Dini22 (Trimble) + invar reyka	-	++	++
0,9	NA 2002 (Leica Geosystems AG) +invarreyka	+	++	++
1,0	DL-102C (Topcon) +fibertovushli reyka	+	++	-
	Dini12/Dini12T, (Trimble) + nivelirlash reykasi			
	SDL30 (Sokkia) +fibertovushli reyka			
1,2	NA 3003 (Leica Geosystems AG) + nivelirlash reyka	+	++	-
1,3	Dini22 (Trimble) + nivelirlash reyka	++	++	-
1,5	NA 2002 (Leica Geosystems AG) + nivelirlash reyka	++	++	-
*) "++" - tavsiya etiladi; "+" - qo'llash mumkin; "-" - muljallanmagan				

**FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR**

1. GOST 23543-88 «Рпбогы geodezicheskie. Обхце texnicheskie usloviya», IPK Izdatelstvo standartov, 1997 g., Pereizdanie s izmeneniyami, 14.s.
2. GOST 19223-90 «Svetodalnomerbi geodezicheskie. Obmie texnicheskie usloviya», IPK Izdatelstvo standartov, Pereizdanie s izmeneniyarai, 14.s.
3. Жураев, С., & Беккамов, М. (2022). КЛАССИФИКАЦИЯ ВИСЯЧИХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ (ТРОСОВЫХ И МЕМБРАННЫХ) ПОКРЫТИЙ. O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI, 2(14), 997-1002.
4. Жураев, С., & Сатторов, К. (2023). Расчет Тросовых Висячих Покровтий В Пк Лира. Periodica Journal of Modern Philosophy, Social Sciences and Humanities, 16, 119-123.
5. Жўраев, С. (2023). АЛИШЕР НАВОИЙ ДАВРИ ИМОРАТЛАРИНИНГ АРХИТЕКТУРАСИ. O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI, 2(16), 142-146.
6. Turayev, S., & Sanjar, J. (2023). ZILZILA VAQTIDA BINO VA ZAMIN GRUNTLARINING O'ZARO TA'SIRI. Finland International Scientific Journal of Education, Social Science & Humanities, 11(2), 410-414.
7. Sanjar, J. (2023). DEVELOPMENT OF CULTURE AND ENTERTAINMENT PARKS. American Journal of Pedagogical and Educational Research, 9, 49-52.
8. Жураев, С., & Тураев, Ш. (2023). ДВУХПОЯСНЫЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННЫЕ СИСТЕМЫ. ИЮДКОР О'QITUVCHI, 3(29), 77-81.
9. Жураев, С., & Сатторов, К. (2023). ТЕРМИНОЛОГИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ ВИСЯЧИХ И ВАНТОВЫХ МОСТОВ. Innovations in Technology and Science Education, 2(9), 197-206.
10. Хурсандов, Э. Ё. (2024). ЭГИЛУВЧИ ЭЛЕМЕНТЛАРНИ ҲИСОБЛАШ ВА УЛАРНИНГ АФЗАЛЛИКАРИ. ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ, 47(5), 73-76.



11. Mamatmurod ogli J. S. et al. QURILISH BOSH PLANI, MATERIAL VA KONSTRUKSIYALARNI OMBORLARGA JOYLASHTIRISH //ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ. – 2024. – Т. 47. – №. 5. – С. 66-72.
12. Mamatmurod ogli J. S. et al. ASOS, PODEVORLAR VA ORAYOPMALARNI KUCHAYTIRISH VA ULARNING MONTAJ SAMARADORLIGINI OSHIRISH //ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ. – 2024. – Т. 47. – №. 5. – С. 54-59.
13. Abdurahmon og T. S. et al. EGILUVCHAN-QATTIQ VANTLAR BILAN MUSTAHKAMLANGAN KATTA ORALIQLI SILINDRSIMON MEMBRANALARNI HISOBLASH //JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH. – 2024. – Т. 7. – №. 3. – С. 135-139.