

# CENTRAL ASIAN JOURNAL OF THEORETICAL AND APPLIED SCIENCES ISSN: 2660-5317

*Special Issue, 2022 //*

*"Challenges and Innovative Solutions of Life Safety in Ensuring  
Sustainability in Economic Sectors"*

## **Automatic Control System for Lifting and Condition Control of Moving Moldes Used in The Construction of Vertical Monolithic Buildings and Structures**

*O‘S.Sirojiddinov,*

*I.U.Safarov,*

*R.U. Qurbonov*

*(Samarkand State Institute of Architecture and Construction.) Uzbekistan,*

[\*safarovibodulla@mail.ru,\*](mailto:safarovibodulla@mail.ru)

[\*uktamsirojiy@gmail.com,\*](mailto:uktamsirojiy@gmail.com)

---

*Received 13th Feb 2022, Accepted 15th Mar 2022, Online 7th May 2022*

**Annotation.** *This article aims to introduce the use of automatic control systems for lifting and controlling the position of sliding formwork used in the construction of vertical monolithic buildings and structures. In this regard, the relevance of using programming languages in the CodeSys environment when controlling the position of vertical sliding formwork devices is considered.*

**Keywords:** *sliding formwork, monolith, CodeSys complex software, automation, technology, visualization, photosensor, controller.*

---

**Relevance of the topic.** Zamonaviy qurilish majmuasida katta panelli va monolit qurilish yetakchi o'rinlardan birini egallaydi. Ushbu turdagi qurilishning asosiy texnologik operatsiyalari - bu katta mehnat zichligi, katta hajmli, qisman mexanizatsiyalash va past avtomatlashtirish bilan ajralib turadigan yig'ish,

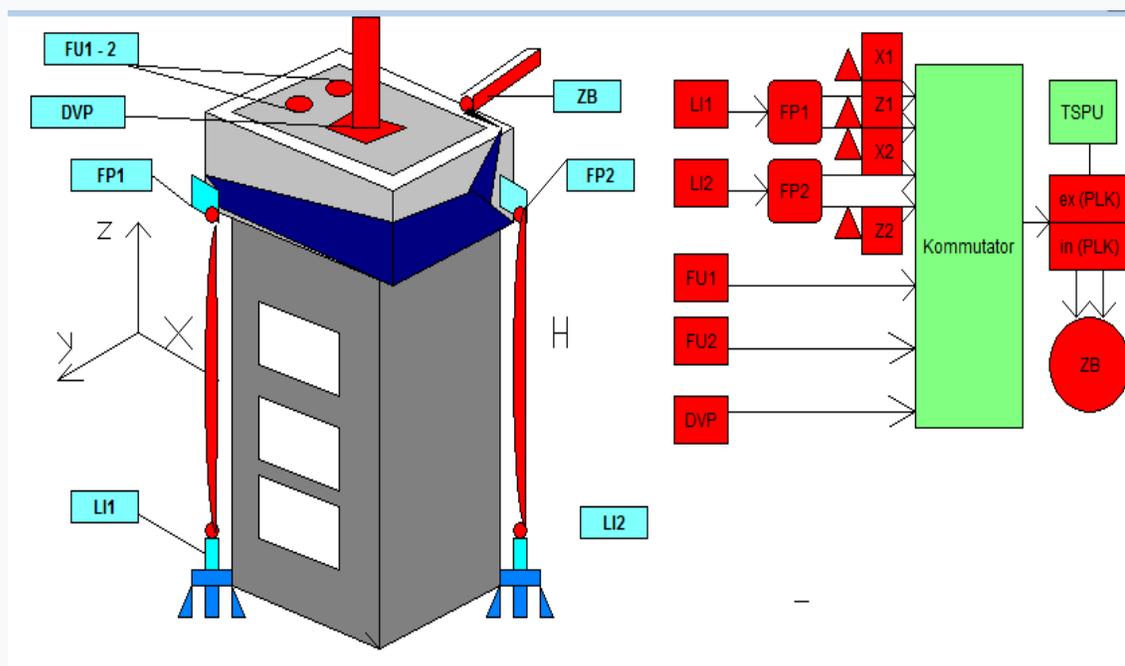
pardozlash va beton. Bu turdagi ishlarni faollashtirish usullaridan biri - robototexnika, mexatronika va mikroprotessor texnologiyasi yutuqlaridan foydalanishga asoslangan qurilish ishlarini avtomatlashtirishdir.

**Introduction.** Bino va inshootlarni barpo etishda qurilish maydonchasida bino va inshootlarni monolit poydevor, tayanch va devorlarni o'rnatilishi odatda katta hajmdagi ishlarni tashkil etadi. Betonlashtirishda eng ko'p vaqt talab qilinadigan va muhim jarayonlardan biri bu beton aralashmani yetkazib berish, taqsimlash, qolipga joylashtirish va zichlashdir. Bu jarayonlarni avtomatlashtirish uchun manipulyatorlarni beton nasoslar va robot uskunalari bilan birgalikda effektiv ishlatish mumkinligidir.

**Main part.** Monolit binolar va inshootlarni barpo etishda qayta ko'chiriladigan yoki siljivchi qoliplar qo'llaniladi. Ularni ko'tarish va holatini nazorat qilish uchun ya'ni inshootlar, konstruksiyalar geometrik parametrlarining aniqligi va ishning yuqori tezlikda bajarilishini ta'minlaydigan (kuniga 5-12 m) avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari ishlatiladi. 1-rasmda to'rtburchak rejali binoni yuk ko'taruvchi devor strukturaviy qattqlik yadrosi 3, siljivchi (harakatlanuvchi) qoliplari 1 yordamida betonlashtirish sxemasi ko'rsatilgan. Qoliplar boshqaruv tizimi bilan bog'langan domkratlar (rasmda ko'rsatilmagan) bilan ko'tariladi.

Bunday holda, ikkita vertikal o'qlar LI1 va LI2 lazer elementlari yordamida beriladi, ularga nisbatan qolip 1 ning ikkita diagonal nuqtasining  $X$ ,  $Y$  koordinatalari nazorat qilinadi. Fotonur qabul qiluvchi qurilmalar FPU1 va FPU2 bino reja holatiga mos ko'rsatilgandek, qolipni nazoratlanuvchi nuqtalarini chetga og'ish

$\Delta (X1, Y1)$  va  $\Delta (X2, Y2)$  signallarini beradi. Hamda pol qolipining gorizontalligini ikkita tekislikda  $\alpha_1$  va  $\alpha_2$  burchak egilishi bo'yicha nazorat qilinadi, masalan, fotoelektrik satx datchiklar (FU1, FU2) yoki boshqa turdagi asboblar yordamida va qolipning vertikal siljish miqdorini nazorat qilinishini esa datchik DVP yordamida bajariladi. Kommutator va analog-raqamli o'zgartkich (ATSP) orqali barcha datchiklarning signallari (rasm 1 b da) dasturlanadigan mantiqiy kontroller (PLK) ga kelib tushadi, ya'ni PLK qolipni ko'taruvchi domkratlar elektr dvigatelini va ijro etuvchi mexanizmlarni va gorizont tekislikda ularning elementlarning holatini rostlovchi gidrotsilindrlar (aktuator) ni boshqaradi.[198-200]



1-rasm. Siljivchi qolip yordamida (a) va uni siljishini boshqaruv tizimi (b) sxemasi va loyihani vizuallashtirish keltirilgan.

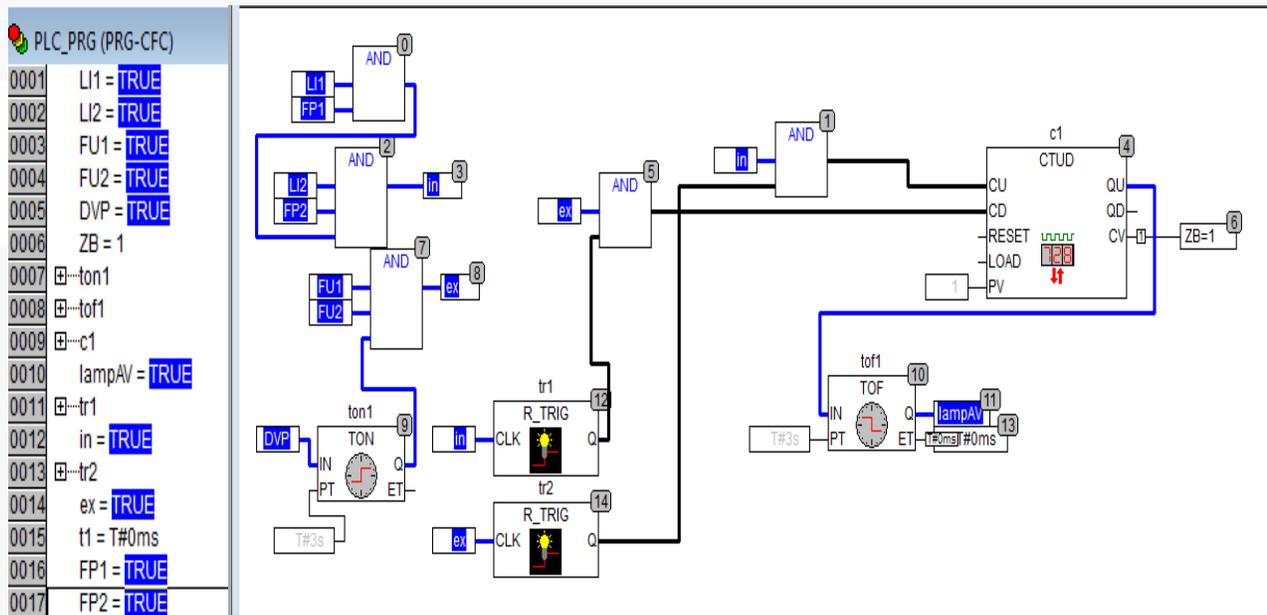
Shu bilan birga vaqtda raqamli bosib chiqarish qurilmasi (TCPU) yordamida ishning borishi va betonlashtirilgan konstruksiyaning haqiqiy parametrlari qiymatlari qayd qilinadi. Quvurlar, siloslar, rezervuarlar va boshqalar kabi aylana kesimli konstruksiyalarni betonlashda bir dona markazlashtirilgan lazerli nurlatgich element - vertikal o'qni beruvchi zadatchik yetarli. Bunday holda, PLK xotirasiga kiritilgan dastur bo'yicha maxsus yuritmalar yordamida qolip panellari radial yo'nalishda harakatlanishi siljishi mumkin, bu esa  $H$  balandligining joriy qiymatiga qarab ko'ndalang kesimida betonlanadigan inshootning o'lchamlarini o'zgartirish imkonini beradi va shu tariqa avtomatik ravishda uning konfiguratsiyasini olinadi. CoDeSys muhiti dasturini ishga tushiramiz va File New ni tanlaymiz. Ko'rsatilgan maqsadli sozlash oynasida biz nazoratchi turini PLK 150AM ni (2- rasm) tanlaymiz. Muloqot oynasida birinchi POU (Dastur tashkiloti birligi) ni aniqlanib u PLC\_PRG deb nomlanadi. Biz bu POU uchun dasturlash tili sifatida uzluksiz funksional diagrammasi (CFC) tilini tanlaymiz. Bu maqolada uzluksiz funksional diagramma (CFC) dasturi yordamida binolarning devorlarini betonlash jarayonini boshqarish uchun PLK xotirasiga kiritilgan dastur misolida ko'rsatilgan.



2- rasm . PLK-150A.M ni umumiy ko'rinishi

Dasturlanadigan mantiqiy kontroller (PLK) - bu "sezgir" tizim bo'lib, u datchiklar tomonidan nazorat ob'ektiga ulangan ko'plab kirish signallarni qabul qilib chiqish signallari boyicha ijrochi qurilmalarga ta'sir ko'rsatib, PLK dasturi ishchi tsikli bajariladi: kirishni o'qish, chiqishlarni sozlash va dasturni bajarish. Mantiqiy o'zgaruvchilar uchun CFC blokining umumiy ko'rinishi 3-rasmda ko'rsatilgan.

Qolip domkratleri PLK tomonidan boshqariladi va u datchik kirish signallarini qabul qiladi va chiqish signallari boyicha qurilma yuritmalarini boshqarib va hamda signallashtirish lampasini ishga tushiradi. Loyihaning vizualizatsiyasi. Vizualizatsiya yordamida biz loyiha o'zgaruvchilarini tez va oson jonlantirishimiz mumkin.



3–rasm. Mantiqiy o'zgaruvchanlar uchun CFC bloki umumiy ko'rinish sxemasi keltirilgan.

Avtomatlashtirishning zamonaviy usullarini murakkab texnologik jarayonlarni boshqarishda jumladan, barcha vertikal siljuvchi qoliplarni gidravlik domkratlar yordamida sinxron ko'tarishni, siljitishni ta'minlash boshqaruvning asosiy vazifalardan biri hisoblanadi. Buning uchun biz misol tariqasida imitatsion model tizimining avtomatik rostlanishini ko'rib chiqamiz.

### Loyihani imitatsion model tizimini avtomatik rostlash

Dastur POU . PLC\_PRG .CFC tilida CodeSys Util. Lib kutubxonasidan PID regulyatorni tanlaymiz

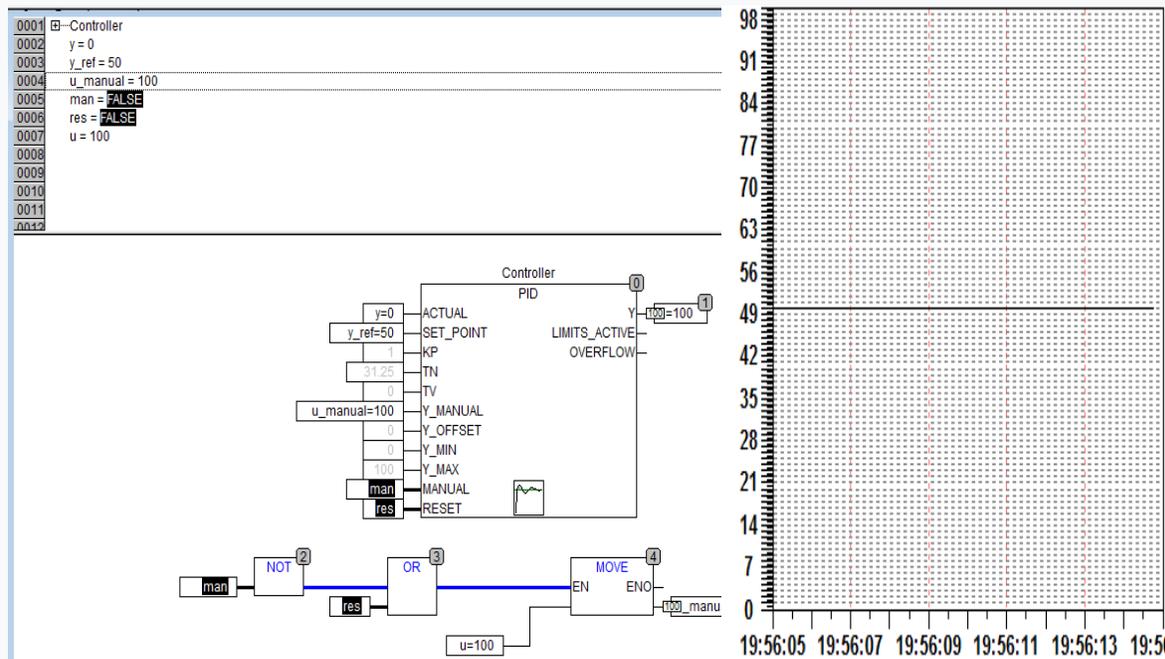
4 –rasmda ko'rsatilgandek . Quyidagi rostlash qonunini yordamida amalga oshiramiz.  $Y = Y\_OFFSET + KP [ e(t) + 1/TN \text{Integral } e(t) + TV \text{de } (t) / dt ]$  bu yerda  $Y\_OFFSET$  statsionar nominal chiqish birligi;  $KP$ - uzatish koeffitsiyenti;  $TN$ - integral doimiyligi;  $TV$ - differentsial doimiyligi;  $e(t)$ - rostlanuvchi signal xatoligi

Bizning holatda  $KP = 1$   $TN = 1/0,032 = 31.25$   $TV = 0$  .  $SET\_POINT$  va  $ACTUAL$  kirishiga rostlagich ustavka (topshiriq signalini) va rostlanadigan birlikning real miqdorni beradi (teskari aloqa signali). Dastur POU . PLC\_PRG .CFC tilida yozilgan:

```
PROGRAM PLC_PRG
```

VAR

Controller: PID;END\_VAR

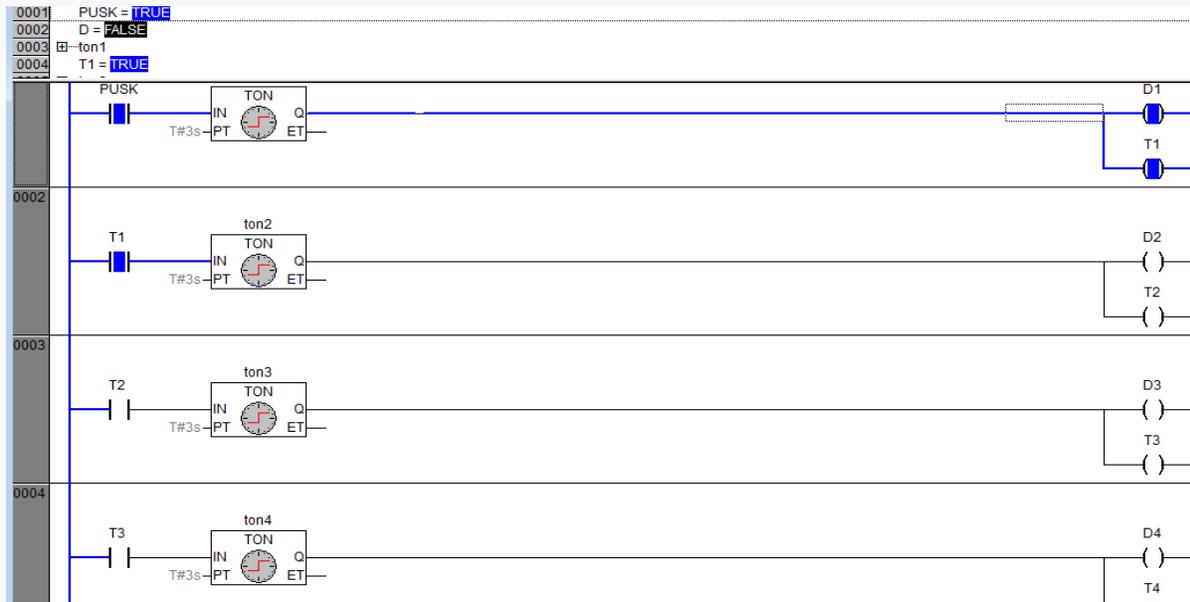


4-rasm. PID rostlagich diagrammasi va tizimning berilgan signal va g'alayonga reaksiyasi.

Tizimning berilgan signal va g'alayonga reaksiyasi 4-rasmda (0 dan 1 gacha moment oralig'ida  $t=0$  s va  $t=100$ s). Y chiqish signal  $Y_{MIN}$  va  $Y_{MAX}$  miqdorlari bilan chegaralangan. Agar kirish signali  $MANUAL$  TRUE ga teng bo'lsa, unda rostlash o'chiriladi va Y chiqishida kirish signali  $Y_{MANUAL}$  miqdori ko'rsatiladi. Agar  $MANUAL$  miqdori FALSE ga o'tishida rostlagich restart holatga o'tadi. Integral asosli rostlagich ishi to'xtaganda,  $OVERFLOW$  chiqish TRUE holatga o'rnatiladi. Integral asosi no'lga teng bo'lganda uni tashlash uchun va rostlagichni qayta ishga tushirish uchun  $RESET$  kirishi qo'llaniladi.

Qoliplarni vertikal ko'tarishda barcha gidravlik domkratlarini sinxron siljishni vaqt bo'yicha boshqarish usuli diskret avtomatikada ko'p tarqalgan bo'lib boshqarish algoritmini dasturlash kerak bo'ladi. Bu dastur vaqt intervali ketma-ketligida rostlovchi organlarni boshqarishni Codesys muhiti LD rele – kontaktli diagramma tili yordamida vaqt relelari yoki taymerlar va hisoblagichlar yordamida vaqtni ushlab turish, berilgan impulslar uzunligida ketma-ketlikni amalga oshiriladi. (5-rasmda keltirilgan)

Sxemada *PUSK* (Q'shish) tugmasi bosilganda barcha  $D1, D2, D3, D4$  domkratlar vaqt bo'yicha ketma-ketlikda ishga tushiriladi, to'xtatilishi esa *OFF* tugmachasi bosilganda bir vaqtda amalga oshiriladi.



5-rasm. Domkratlarni vaqt intervali bo'yicha ketma -ketlikda ko'tarilishni avtomatlashtirish sxemasi

**Conclusion.** Temir-beton ishlarining kompleks mexanizatsiyalashgan texnologiyasini ishlab chiqish va ularni avtomatlashtirishni joriy etish vazifasi qo'yildi. Shu munosabat bilan, qurilish maydonchalarida beton aralashmani qoliplarga joylashtirish va qolipni vertikal siljitish uchun maxsus asbob-uskunalarni, shuningdek, qolipni kattalashtirish va uni monolit konstruksiyalar turiga qarab differentsial qo'llash maqsadga muvofiqdir.

Monolit qurilishda geodezik ta'minot usullari va vositalarini takomillashtirishning asosiy yo'nalishi elektro-optik qurilmalarni keng qo'llash asosida qurilish-montaj ishlarining aniqligini avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarini yaratish va joriy etishga o'tishdir.

#### References :

1. С.Г.Абрамян,А.М.Ахмедов. Современные опалубочные системы Учебное пособие, Волгоград. ВолгГАСУ. 2015 [25-29]
2. Петров, И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования/И.В. Петров, В.П. Дьяконова. - М.: Солон\_Пресс, 2004.
3. Петров, И.В. Отладка прикладных ПЛК программ в CoDeSys (часть 3) И.В. Петров, Р. Вагнер. - Промышленные АСУ и контроллеры. №4.2006.

4. Левин Р.В. Автоматика и автоматизация в строительстве. Ташкент “Укитувчи” 1992.[198-200]