

AUTOMATIC CONTROL OF THE BULLDOZER USING A LASER SYSTEM.

Safarov I.U.

Senior- lecturer , (SamDAQI), email:safarovibodulla@mail.ru.

Kushakov M.M.

Senior- lecturer, (SamDAQI),

Annotatsiya: Ushbu maqolada buldozer ishchi organini avtomatik nazorat qilish va boshqarishda, lazer tizimini qo'llanilishi vazifalari orqali ish unumdorligini oshirishga erishilishi keltirilgan. Buning uchun, CoDeSys muxiti ST dasturi, dasturlanuvchi kontroller (PLK) ni qo'llanilishi orqali buldozerning ishchi organini avtomatik boshqarish va uning simulyatsiya modeli ishlab chiqilgan.

Kalit so'zlar: bul'dozer, mantiqiy dasturlanadigan kontroller, avtomatlashtirish, lazer , otval , CoDeSys muxit dasturi, ST dastur tili.

Аннотация: В данной статье показано, как добиться повышения производительности труда при автоматическом управлении и управлении рабочим органом бульдозера с помощью задач применения лазерной системы. Для этого в среде Codesys было разработано программное обеспечение ST, автоматическое управление рабочим органом бульдозера посредством применения программируемого контроллера (ПЛК) и его имитационная модель.

Ключевые слова: бульдозер, логический программируемый контроллер, автоматизация, лазер, отвал ,программное обеспечение среды Codesys, язык программирования ST.

Annotation: This article suggests how to achieve an increase in labor productivity with automatic control and control of the working body of a bulldozer using the tasks of using a laser system. For this purpose, ST software was developed in the Codesys environment, automatic control of the working body of the bulldozer through the use of a programmable controller (PLC) and its simulation model.

Keywords: Bul'dozer, logically programmable controller, automation ,laser ,otval, CoDeSys muxit software, ST program language.

Kirish. Respublikamizning qishloq ho'jalik, qurilish tarmoqlarida olib borilayotgan islohotlarning pirovard natijasida ijobiy samara berishi bu soha qurilishda ishlab chiqarish unumdorligini oshirish, sifat ko'rsatkichlari, bezarar faoliyat yuritishga bo'lgan munosabat bilan belgilanadi. O'z navbatida ushbu maqsadlarga erishish qurilish maydonlarida texnologik jarayonlarni kompleks mexanizatsiyalash va avtomatlashtirishni keng joriy etishni talab etadi. Yer ishlari mashinalarni qulda boshqarish mashinist uchun

ish smena davomida juda toliqishga olib keladi. Shuning uchun ishning unumdorligini va ishning aniqligini oshirishda mashinani avtomatik boshqarish tizimida lazer tizimi qo'llanilishi maqsadga muvofiq hisoblanadi. [16-17]

Tadqiqot maqsadi va vazifasi

Tadqiqotning maqsadi: **Buldozerni lazer yordamida avtomatik boshqarish.** tizimini CoDeSys muxitida ishchi organi otvalni dasturlanadigan mantiqiy kontroller (PLC) yordamida boshqarish va buldozer ish jarayoning imitatsion modelini ishlab chiqish. Ushbu tadqiqotda buldozer operatorlariga buldozer otvalini aniq holatiga yo'naltirishga yordam berish uchun mo'ljallangan pichoqni kesish qirrasining holatini baholash uchun lazer tizimini taklif qilinadi. Modellastirishni avtomatlashtirish tizimini ishlab chiqish algoritmining CoDeSys muxitidagi dasturlash tillarida, simulyatsiya avtomatlashtirish tizimi interfeysi oynasining ko'rinishi ishlab chiqiladi.

Mashinaning samaradorligi, unumdorligi va xavfsizligini oshirish uchun quyidagi asosiy vazifalarni bajarish kerak:

- uskunani qisqa tutashuv va ortiqcha yuklardan himoya qilish;
- kuch yuritmalarni va uning ishonchliligini, tejamkorligini, tartibga solish va boshqarishni ta'minlaydi;
- qazish rejimini boshqarish, ya'ni. kesilgan tuproq qatlamining maksimal qalinligini ta'minlashda mashinani ortiqcha yuklanish va shikastlanishdan himoya qilish;
- ishchi organlarning harakat traektoriyasini, qazish chuqurligini va ish aylanishini nazorat qilish;

Asosiy qism: Zamonaviy tizimlaridan biri "Kombiplan -10" yordamida buldozerlarni avtomatik boshqarish ishchi organing ma'lum bir holatini –pichoqni - mashinaning o'zi tuproqning notekisligi bo'ylab harakatlanishidan qat'i nazar, ko'ndalang moyillik burchagida balandlikda saqlashni, shuningdek qazish paytida dvigatelning haddan tashqari yuklanishining oldini olishni ta'minlaydi.

"Kombiplan -10" tizimi (1-rasm) lazerli yorug'lik nurlari va mayatnik datchiklari yordamida kopir boshqaruvini amalga oshirishga imkon beradi va quyidagi funktsiyalarni bajarishi mumkin:

- pichoq (otval) holatini lazer nurlari yordamida (H) balandlikda barqarorlashtirish;
- bo'ylama tekislikda buldozer surish ramasini gorizont α_1 ga mos egilish burchagini barqarorlashtirish;
- ko'ndalang tekislikda pichoqning α_2 egilish burchagini barqarorlashtirish;
- buldozer dvigatelini qazish kuchlarining haddan tashqari ortishi bilan pichoqni ko'tarish (chuqurlashtirish) orqali ortiqcha yuklardan va to'xtab qolishdan himoya qilish.[149-151]

Tizimni "KOPIR" usulida boshqarish rejimida ishlatish uchun lazer nur yo'naltirgich (LY) qurilish maydonchasiga o'rnatiladi, uning holati rejalashtirilgan tuproq yuzasining loyiha qiyaligiga mos kelishi kerak bo'lgan tekislikda aylanadigan lazerli nurni yo'naltirish tizimi bilan jihozlangan. Buldozerning pichoq (otval) ida teleskopik shtanga yordamida uni ma'lum bir Hz me'yor chizig'iga ko'tarish uchun MP mexanizmi bilan jihozlangan fotoqabulqilgich qurilmasi (FQQ) o'rnatiladi. Fotoqabulqilgich qurilmasi (FQQ) bir-birining ustiga joylashgan uchta svetodiodlarning (maxsus konstruksiyadagi linzalar) optik tizimini o'z ichiga oladi.

Ular har qanday yo'nalishda yorug'lik nurini qabul qilishga imkon beradigan fotodiodlar bilan ta'minlangan. Agar ishchi organ va FQQ ma'lum bir talab etilgan holatda bo'lsa, u holda yorug'lik nuri o'rta yorug'lik svetodiodga tushadi va uning fotodiodi "me'yor" signalini ishlab chiqaradi. Ishchi organ yuqoriga yoki pastga siljiganida, yuqori yoki pastki yorug'lik svetodiodi, yorug'lik oqimi zonasiga kiradi, natijada boshqaruv bloki (BB1,DMK) tomonidan uzatiladigan "chuqurlashtirish" yoki "ko'tarish" buyrug'i ishlab

chiqariladi, ya'ni boshqaruv bloki (BB1) dan gidrotsilindir GS1ga uzatilib ishchi organi yana ma'lum bir talab etilgan balandlikka siljitadi. Foto qabul qilgich (FQQ) ni kerakli balandlikka o'tkazish, ya'ni pichoqning kerakli holatini belgilash mashinist tomonidan zadatchik (ZDH) yordamida masofadan turib kabinadan amalga oshiriladi, uning signali boshqaruv bloki (BB2,DMK) tomonidan qabul qilinadi va siljish datchigi (SD) signali bilan taqqoslanadi, ya'ni siljish datchigi (SD) fotoqabulqilgich qurilmasi (FQQ) shtangasini siljishini nazorat qiluvchi birligiga mos signal ishlab chiqiladi. Zadatchik (ZDH) va xolat datchigi (DX) signallari mos kelmasa, boshqaruv bloki (BB2) siljitish mexanizmi (SM)ni ishga tushiradi va (FQQ) ni belgilangan sathga siljitadi. [149-151] . Bundan tashqari, qazish jarayonida gruntning qarshiligini yengish uchun ortiqcha yuklanishning oldini olish uchun "Combiplan -10" tizimida boshqaruv bloki (BB4) taqdim etiladi, u taxogenerator (TG) yordamida dvigatel (n_{dv}) val aylanish tezligi chastotasini nazorat qiladi . Agar dvigatel (n_{dv}) chastotasi zadatchik (ZDn_{dv}) yordamida o'rnatilgan, ruxsat etilgan qiymatdan pastga tushsa, u holda boshqaruv bloki (BB4) pichoqni ko'tarishga signal ishlab chiqadi. Ya'ni (BB2) va (BB1) boshqaruv bloklariga ta'sir qiluvchi pichoqni chuqurlashtirish ko'tarish haqidagi signallarini ishlab chiqaradi. Bunday holda, siljish mexanizmi (MP) yorug'lik nuri yo'nalish o'qi chetga chiqish holatida, foto qabul qilgich (FQQ) ni tushirishni boshlaydi va va pichoqni ko'tarish uchun boshqaruv bloki (BB1) signal beradi.

Signalni kopir usulisiz boshqarish holatida boshqaruv bloki (BB4) dan keladigan pichoqni ko'tarish buyrug'ini to'g'ridan-to'g'ri boshqaruv bloki (BB4) qabul qiladi va amalga oshiradi. Ortiqcha yuklanish to'xtatilgandan so'ng, dvigatel yana optimal aylanish tezligini oladi, boshqaruv bloki (BB4) pichoqni ko'tarish signallarini olib tashlaydi va boshqaruv tizimi pichoqni yana talab etilgan sath (ZDH) balandlikda nazorat qiladi.

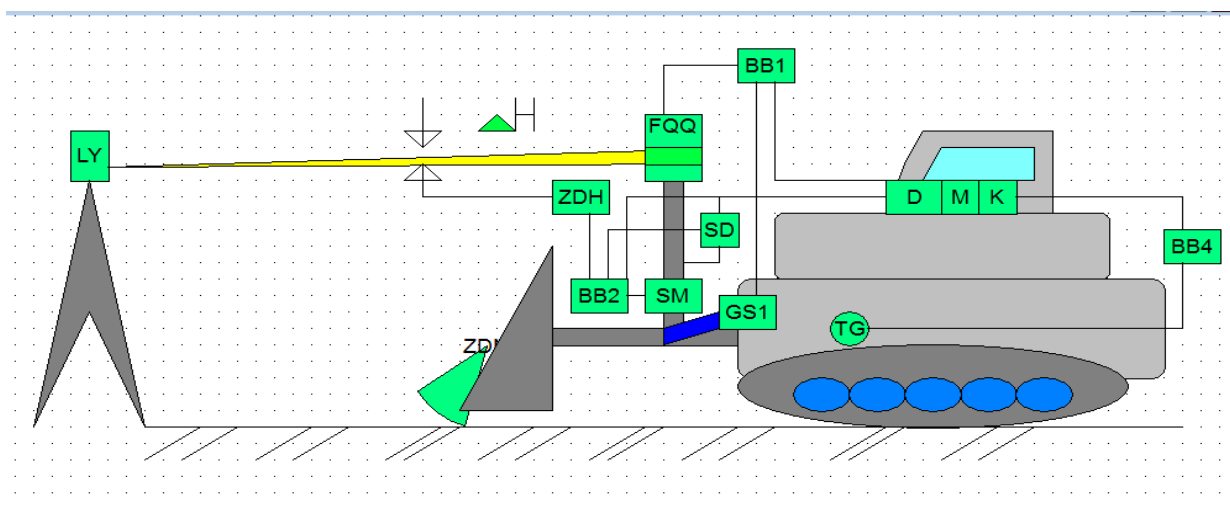
Buldozer ishchi organini lazer tizimi yordamida avtomatik boshqarish dasturini ST dasturlash tilida tuzamiz. Buning uchun maqsadli platform oynasida konfiguratsiya PLC 100A-M tanlaymiz va yangi dastur komponenti (POU) oynasida tadbiq etuvchi ST tilini tanlab, PLC_PRG PROGRAM da kerakli bo'lgan o'zgaruvchanlar kirish va chiqish signallarini aniqlab dasturga kiritamiz.

```

0001 PROGRAM PLC_PRG
0002 VAR
0003     posy:INT;
0004     FQQ:BOOL;
0005     BB1:BOOL;
0006     BB2:BOOL;
0007     GS1:BOOL;
0008     SM:BOOL;
0009     ZDH:BOOL;
0010     LY: BOOL;
0011     SD: BOOL;
0012     TG: BOOL;
0013     ZDN: BOOL;
0014     BB4: BOOL;
0015 END_VAR
0016
0017 IF ZDH=TRUE AND FQQ=TRUE AND BB2=FALSE AND LY=TRUE THEN
0018     IF posy > 0 THEN
0019         posy:=posy-1;
0020     END_IF
0021 END_IF
0022 IF posy <= 0 THEN
0023     SD:=FALSE;
0024 ELSE
0025     SD:=TRUE;
0026 END_IF
0027 IF posy >= 10 THEN
0028     SM:=TRUE;
0029 ELSE
0030     SM:=FALSE;
0031 END_IF
0032 IF ZDN=TRUE AND FQQ=TRUE AND BB4=TRUE AND BB1=TRUE AND BB2=TRUE AND LY=TRUE THEN
0033     IF posy > 0 THEN
0034         posy:=posy-1;
0035     END_IF
0036     TG:=TRUE;
0037 END_IF
0038 END_IF

```

1-rasm. Buldozer ishchi organini lazer tizimi yordamida avtomatik boshqarishning CoDeSys muxiti ST dastur tili.



2-rasm. Buldozer ishchi organini lazer tizimi yordamida avtomatik boshqarishning vizuallashtirish (simulatsiya) modeli

Xulosa: Ushbu maqolada buldozer pichog'ining holatini baholash uchun lazer tizimi keltirilgan. Tavsiya etilgan lazer tizimi quyidagilardan tashkil topgan: lazer yo'naltirgich (LY), fotoqabulqilgich qurilmasi (FQQ), FQQ shtangasi siljishini nazorat qiluvchi datchik (SD), siljitish mexanizmi (SM), buldozer pichog'ining holatini boshqaruvchi uchta boshqaruv bloklari (BB1, BB2, BB4) dan tashkil topgan controller (PLC). Yer ishlarini bajarishda buldozerlar, skreperlardan foydalanganda "Kombiplan -10" uskunalarini qo'llashda buldozerni ishchi chiziqlar bo'ylab harakatlanish sonini 1,5-2 baravar kamaytiradi, qo'lda boshqarish bilan taqqoslaganda yoqilg'i sarfini 20 foizga kamaytiradi va yer yuzasi sath tekisligini og'ishi "+", "–" 4 sm chegarasida tashkil etishini ta'minlaydi.

Qo'llanilgan adabiyotlar:

1. Lazerli yer tekislash texnikalari va texnologiyalardan foydalanish xususiyatlari. sayt staff.tiame.uz [16-17]
2. Визуализация CoDeSys. Дополнение к руководству пользователя по программированию ПЛК в CoDeSys 2.3; Русская редакция ПК «Пролог». 2006. [Электронный ресурс]– URL: http://www.kipshop.ru/CoDeSys/steps/codesys_visu_v23_ru.pdf
3. Р.В.Левин. Автоматика и автоматизация в строительстве. Учебное пособие Ташкент “Укитувчи” 1992 [149-151]