**Семинар 7.** **Ауыр науқасқа интеллектуалды басқару мен күтім жүйесі бар жылжымалы көлік шассиінің дизайны**

Қазіргі заманғы жоғары дәлдіктегі өндіріс роботтарды қолданусыз мүмкін емес. 1990 жылдары Қазақстан

өнеркәсіптік роботтар паркінен айырылды. Күрделі технологиялық процестер мен операцияларды автоматтандыруға арналған роботтар мен роботтық жүйелерді құру, оның ішінде детерминирленбеген жағдайларда орындалатын, қиын, шаршататын және қауіпті жағдайларды орындау кезінде адамды алмастыру қазіргі заманның ең өзекті міндеті болып табылады [1-3 ].

2014 жылы құрылған және электр энергетикасы және өнеркәсіптік автоматика кафедрасы негізінде жұмыс істейтін «Робототехника, механотроника және электроника» студенттік ғылыми үйірмесі (бұдан әрі - СНК) қазіргі уақытта тазалау жұмыстарын жүргізе алатын мобильді роботтың эксперименттік моделін әзірлеуде. атындағы НЭФУ политехникалық институтының (филиалының) аумағы М.К. Мирный қаласындағы Аммосов.

SNK қатысушыларының алдыңғы ғылыми әзірлемелері роботтық құрылғылардың басқару және навигациялық жүйелерінің теориялық зерттеулеріне негізделген және [4–6] егжей -тегжейлі сипатталған. Бұл мақалада мобильді роботтың эксперименттік моделін жасауға тікелей кірісуге мүмкіндік беретін практикалық (техникалық және бағдарламалық) зерттеулердің нәтижелері ұсынылған.

Зерттеудің мақсаттары мен міндеттері: зерттеудің негізгі мақсаттары: жылжымалы роботтың доңғалақты бүйірлік айналмалы шассиін және оны басқару жүйесін әзірлеу; навигациялық жүйені таңдау және мобильді роботты дәлірек орналастыру үшін әр түрлі әдістердің мүмкін комбинациясын талдау.

Қойылған мақсаттарға жету үшін келесі міндеттер шешілді:

- сыртқы ортамен әрекеттесетін роботтың жұмыс үлгісінің доңғалақты бүйірден бұрылатын шассиін құру;

- объект пен процесті басқару жүйесін таңдау, берілген мақсаттар мен критерийлер үшін бақылаудың ең жақсы әдісін анықтау;

- ғарышта навигацияның сәйкес, жұмыс және тиімді әдістерін зерттеу және іріктеу;

- бірнеше әдістерді бірлесіп қолдануға негізделген интеграцияланған навигация жүйесін құру.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау

Роботтың бүйірлік шассиі құрылымдық түрде келесі блоктардан тұрады: тірек қаңқасы (бұл дуралюминді пластина); екі сыртқы және екі ішкі жағы; алдыңғы және артқы қабырғалар; электромеханикалық жетек; электр жабдықтары (1 -сурет).

****

Сурет 1. Кинематикалық диаграмма: 1 - электр қозғалтқышы; 2 - редуктор; 3 - тартқыш мойынтірек; 4 - доңғалақ; 5 - жетекші ось білігі; 6 - жетекші жартылай ось; 7 - шкив; 8 - белдік жетегі; 9 - жұлдызша; 10 - тізбекті беріліс; 11 - түйреуіш

Электромеханикалық жетектің негізгі бөліктері редукторлы екі электр қозғалтқышы болып табылады, олар тиісінше ішкі және сол жағына орнатылады. Электр қозғалтқыштары мен беріліс қорабының арасында белбеу жетегі орындалады. Жетекші жұпқа екі бірлік мөлшеріндегі жабық тартқыш белдіктер белбеу қызметін атқарады. Белдіктердің созылу қасиеті конструкцияға керілу механизмдерінен бас тартуға және нәтижесінде конструкцияны жеңілдетуге және жеңілдетуге мүмкіндік береді. Созылғыштық сонымен қатар электр қозғалтқышы мен беріліс қорабын зиянды, зиянды әсерлерден қорғайтын динамикалық жүктеменің күрт өсуін өтейді, осылайша модельдің ресурсы мен қызмет мерзімін арттырады. Бірақ белдеудің созылуы энергия ресурстарын пайдаланудың тиімділігі мен жалпы тиімділігін біршама төмендететінін атап өткен жөн.

Болат трунниондар сыртқы жақтарына бекітілген. Бұрандалы қосылыммен бекітілген. Бұрандалар диаметрі 250 мм доңғалақтар болып табылатын трунниондарға орнатылады. Робот шассиінің моделі төрт дөңгелекті және бір доңғалақты шинамен жабдықталған.

Ішкі және сыртқы жақтары болтқа қосылу арқылы жақтауға бекітілген. Алдыңғы және артқы қабырғалар ұшынан модельге дейін орнатылады, бұл құрылымға қосымша қаттылық пен динамикалық жүктемелерге төзімділік береді. Қабырғалар сонымен қатар сыртқы әсерлерден модельдің ішінде орналасқан механизмдердің бұзылуына жол бермейді.

Бірінші білік білігі (жетекші), трунниондар арқылы өтіп, редуктор мен доңғалақпен өзара әрекеттесіп, айналу моменті мен қуатын береді. Білік біліктерінде болттармен бекітілген хабтар орнатылады. Тісті доңғалақтар электрлі нүктелік дәнекерлеу көмегімен хабқа бекітіледі. Білік біліктерінің екінші жұбы (жетекші), біріншіге ұқсас, түйреуіштер арқылы өтеді. Жетек осінің екінші ұшын бекіту үшін қосымша бөлік қажет, өйткені беріліс қорабы түріндегі тіректер жоқ. Аяқ жастықшасы тірек қызметін атқарады, ішкі жақтарының сыртына бекітілген. Иілгіш мойынтірекке шарикті мойынтірек орнатылған. Жетек осінің білігі доңғалақ пен тартқыш мойынтірекпен өзара әрекеттеседі. Сонымен қатар білік біліктерінің екінші жұбында тісті доңғалақтар бар хабтар орнатылады.

Бүйірге бұрылатын шассидің әрбір электр қозғалтқышы модельді оның бүйірінен, солынан немесе оңынан жүргізеді. Басқару электр қозғалтқышының айналу жиілігін өзгерту арқылы жүзеге асады. Бұл жетек схемасының арқасында модель өте маневрлі және бір жерде айналу мүмкіндігіне ие, бұл мүмкіндіктерді кеңейтеді, модельді шектеулі және шектеулі кеңістікте пайдалануға мүмкіндік береді. Робот үлгісінде сыртқы қуат көздерінен тәуелсіз тұрақты төрт дөңгелегі бар, себебі бортында қайта зарядталатын батарея бар және ол автономды түрде жұмыс жасай алады.

Шассидің электр қозғалтқышы ретінде таңдалатын тұрақты ток қозғалтқышы (DCM) әр түрлі қызметте кеңінен қолданылады, трамвай мен троллейбуста тартқыш жетекті пайдаланудан бастап, илегіштер мен көтергіштер жетегіне дейін. айналу жылдамдығының дәлдігі қажет. Тұрақты ток қозғалтқыштарында момент екі магнит өрісінің арасындағы реакция нәтижесінде пайда болады: бір өріс стационарлық өріс орамасымен, ал екіншісі айналмалы якорьдегі орамалармен орнатылады. Кейбір тұрақты ток қозғалтқыштарында өрістік орам жоқ, оның орнына барлық жұмыс жағдайында стационарлық магнит өрісін тұрақты ұстап тұратын үлкен тұрақты магниттер бар. Қалай болғанда да, тұрақты ток қозғалтқышының жұмыс принципі - якорь арқылы өтетін ток магнит өрісін жасайды, ол стационарлық өріспен туралануға тырысады, демек якорь айналады [7].

Тұрақты ток қозғалтқышының жылдамдығын басқарудың ең жақсы шешімі - импульстік ен модуляциясы (PWM). Кең мағынада PWM - бұл сандық құрылғылар арқылы әр түрлі аналогтық мәнді алу операциясы. Бұл құрылғылар квадрат толқынды импульстерді генерациялау үшін қолданылады - үнемі максималды және минималды мәндер арасында ауысатын сигнал. Бұл сигнал максималды мән (5 В) мен минималды мән (0 В) арасындағы кернеуді имитациялайды, сонымен қатар 5 В уақыт ұзақтығын 0 В қосуға қатысты өзгертеді. Максималды мәннің қосылу уақыты деп аталады. импульстің ені. Әр түрлі аналогтық мәндерді алу үшін импульстің ені өзгертіледі.

Іс жүзінде біздің жағдайда PWM реттегіші Arduino UNO микроконтроллері көмегімен жүзеге асырылды. Қылқалам қозғалтқыштары қондырылған Arduino UNO қуат көзіне қарағанда әлдеқайда көп токты қажет етеді. Олар сондай -ақ қауіпті кернеудің жоғарылауын тудыруы мүмкін. DCT басқару үшін қозғалтқыш пен контроллер арасында гальваникалық оқшаулау жүргізу қажет, яғни. оны бөлек қуат көзіне қосыңыз. Бұл үшін DCT биполярлық транзисторлық күшейткіштің коллекторлық тізбегіне қосылады, ол өз кезегінде Arduino PWM шығысына қосылады [8].