

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

«Роботтық техника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасы

Назарова Азиза Маратқызы

Авиациялық қозғалтқыштардағы мұнай сапасын анықтау үшін
құрылғыны құру мүмкіндігін зерттеу

дипломдық жұмысына
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБАСЫ

5B071600 - Аспап жасау мамандығы

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

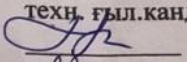
Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

«Роботтық техника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

РТЖАТҚ кафедра меңгерушісі

техн. ғыл. кандидаты

 Қ.А. Ожикенов

« 22 » мамыр 2019 ж.

дипломдық жобаның

ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБАСЫ

Тақырыбы: «Авиациялық қозғалтқыштардағы мұнай сапасын анықтау үшін
құрылғыны құру мүмкіндіктерін зерттеу»

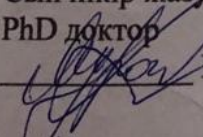
5B071600 - Аспап жасау мамандығы бойынша

Орындаған

Назарова А.М.

Сын пікір жазушы

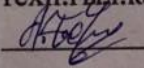
PhD доктор

 Муратов М.М.

« 18 » мамыр 2019 ж.

Ғылыми жетекшісі

техн. ғыл. канд., ас. профессор

 Туякбаев А.А.

« 21 » мамыр 2019 ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

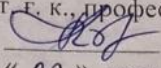
«Роботтық техника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасы

5B071600 - Аспап жасау

БЕКІТЕМІН

РТЖАТК кафедра меңгерушісі

Т. ғ. к., профессор

 Қ.А. Ожигенов

« 22 » мамыр 2019 ж.

Дипломдық жұмысты орындауға

ТАПСЫРМА

Білім алушыға Назарова Азиза Маратқызы

Жұмыстың тақырыбы: Авиациялық қозғалтқыштардағы мұнай сапасын анықтау үшін құрылғыны құру мүмкіндігін зерттеу
Университет Ректорының 2018 жылғы «06» қарашаның № 1252-б бұйрығымен бекітілген.

Орындалған жобаны өткізу мерзімі «24» мамыр 2019 жыл

Дипломдық жобаның бастапқы мәліметтері: Авиациялық қозғалтқыштармен танысу, тікұшақтардағы май сапасын анықтайтын құрылғыны құруда түс датчиктерін пайдалануды қарастыру, цветодатчиктердің түрлерімен танысу.
Есеп-түсініктеме жазбаның талқылауға берілген сұрақтарының тізімі мен қысқаша дипломдық жобаның мазмұны:

- а) Қазіргі таңдағы белгілі цветодатчиктер мен бұрандаларға талдау
- б) Тікұшақ қозғалтқыштарында май сапасын жақсарту мақсатында аспап жасау
- в) Технологиялық бөлімі
- г) Қорытынды бөлімі

Графикалық материалдардың тізімі (міндетті түрде қажет сызбалар көрсетілген) 15 слайд

Ұсынылған негізгі әдебиеттер 34 әдебиеттер тізімі

Дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер қарастырылатын сұрақтардың тізімі	атауы,	Ғылыми жетекшіге және кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескертулер
Негізгі бөлім		05.02 – 10.03.2019 ж.	
Технологиялық бөлімі		14.03 – 04.04.2019ж.	
Қорытынды бөлімі		05.04 – 07.05.2019 ж.	

Аяқталған дипломдық жұмыс (жобаға) және оған қатысты бөлімдерінің кеңесшілері мен қалып бақылаушының

ҚОЛТАҢБАЛАРЫ

Бөлімдердің атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Қалып бақылаушы	Ж.С.Бигалиева, техникалық ғылым магистрі, ректор	15.05.2019ж	<i>Ба</i>

Ғылыми жетекшісі

А.А.Туякбаев
(қолы)

А.А.Туякбаев

Тапсырманы орындауға алған білім алушы

Назир
(қолы)

А.М.Назарова

Күні

« 22 » маусым 2019 ж.

АҢДАТПА

Дипломдық жұмыстың мақсаты – қазіргі таңдағы авиационды қозғалтқыштардағы май сапасын жұмыс күшін қолданбай-ақ, аморфты кремний негізінде жасалатын түс датчиктерінің көмегімен автоматты түрде анықтауға мүмкіндік беретін құрылғыны құру мүмкіндіктерін зерттеу болып табылады. Нақтылай кетсек, тікұшақтарда май сапасы техник көмегімен қандай да бір апатты болдырмау мақсатында ұшудың әрбір 50-100 сағаты сайын тексеріліп отыруы тиіс. Алайда бұл дәл нәтижеге қол жеткізуімізді қамтамасыз ете алмайды. Сондықтан ұсынылған құрылғы көмегімен май сапасы жөніндегі ақпарат автоматты түрде ұшақтың борт компьютеріне түсіп отыратын болады. Бұл әрі уақытты үнемдеуге көмектеседі, сонымен қоса нәтиженің дәлдігінің өсуіне де септігін тигізеді. Дипломдық жұмыста май сапасы жайлы ақпаратты борт компьютерден бөлек компанияның негізгі компьютеріне жеткізу жолдары да қарастырылған.

АННОТАЦИЯ

Целью дипломной работы является изучение возможностей создания устройства, позволяющего автоматизировать проверку качества масла в современных авиационных двигателях без применения рабочей силы, с помощью цветковых датчиков, создаваемых на основе аморфного кремния. В частности, качество масла на вертолетах должно быть проверено с помощью техника каждые 50-100 часов полета с целью предотвращения какой-либо аварии. Однако это не может обеспечить достижение точного результата. Поэтому с помощью предоставленного устройства информация о качестве масла автоматически будет попадаться на бортовой компьютер самолета. Это поможет сэкономить время, а также способствует росту точности результата. В дипломной работе также предусмотрена возможность передачи информации о качестве масла от бортового компьютера к основному компьютеру компании.

ANNOTATION

The aim of the thesis is to study the possibility of creating a device that allows you to automate the quality check of oil in modern aircraft engines without the use of labor, using color sensors created on the basis of amorphous silicon. In particular, the quality of oil on helicopters should be checked with the help of equipment every 50-100 hours of flight in order to prevent any accident. However, this cannot provide an accurate result. Therefore, with the help of the provided device, information about the quality of the oil will automatically fall on the on-Board computer of the aircraft. This will help to save time, and also contributes to the increase in the accuracy of the result. The thesis also provides the ability to transfer information about the quality of the oil from the on-Board computer to the main computer of the company.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	9
1 Қазіргі таңдағы белгілі цветодатчиктер мен бұрандаларға талдау	11
1.1 Аморфты шалаөткізгіштер мен олардың негізінде жасалған аспаптар технологиясының даму тарихы	11
1.2 Осьтес бұрандалар	12
1.3 Тікұшақтың тірек бұрандалары	13
1.4 Тікұшақтың тірек бұрандалары элементтеріне қойылатын жалпы талаптар	15
1.5 Қазіргі таңдағы цветодатчиктердің түрлері	16
1.5.1 SICK цветодатчиктері	17
1.5.2 Қолданылу аймағы	19
1.5.3 Avago-ның RGB цветодатчигі	19
1.5.4 ADJD-S313-QR999 цветодатчигі	20
2 Тікұшақ қозғалтқыштарында май сапасын жақсарту мақсатында аспап жасау	22
2.1 Аморфты кремнийдің артықшылықтары	22
2.2 Интегралдық цветодатчиктер	22
2.3 Симметриялы емес триггерлер	24
2.4 Оптоэлектронды күшейткіш	26
3 Ақпаратты цветодатчиктен тікұшақтың борт компьютеріне жіберу	27
3.1 Операционды күшейткіш	27
3.2 Қалпына келтіруші түрлендіргіш	29
3.3 Аналогтық-сандық түрлендіргіш	29
3.3.1 Сызықты АСТ	30
3.3.2 Сызықты емес АСТ	31
3.4 Тікұшақтың борттық жабдықтау кешені	31
4 Ақпаратты цветодатчиктен компанияның негізгі компьютеріне жіберу	33
4.1 Ақпаратты беру каналдарындағы кодтау құрылғысы	33
4.2 Радиотаратқыш	35
4.2.1 600 метрге арналған радиотаратқыш	35
4.3 Қабылдағыш	38
4.4 Декодер	38
ҚОРЫТЫНДЫ	39
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	40

КІРІСПЕ

Дипломдық жұмыс авиациялық қозғалтқыштардағы май сапасын анықтауға арналған құрылғыны құрастыру жолдарын қарастыруға бағытталған. Мұнда келтірілген құрылғы көмегімен уақытты үнемдей отырып, нақты нәтижелерге қол жеткізуге мүмкіндік беретін аспапты жасап шығу жұмыстың басты міндеті болып табылады. Қазіргі таңда авиациялық қозғалтқыштарда май сапасын анықтау өзекті мәселелер қатарына жатады.

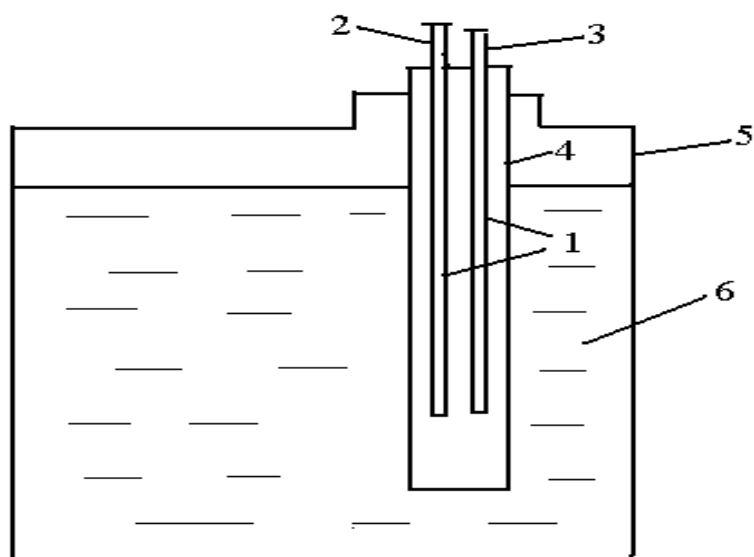
Сондықтан осы тақырыпты дипломдық жұмыстың тақырыбы ретінде алып, аспапты құру жолдарын қарастырдым.

Авиационды қозғалтқыш — ұшу аппаратында атмосфера шегінде ұшуға мүмкіндік беретін тартылыс күшін тудыратын авиационды күштік орнатқыш элементі ретінде орнатылатын жылу қозғалтқышы. Авиационды қозғалтқыштар тартылысты тудыру әдісіне сәйкес үш топқа бөлінеді: бұрандалы, реактивті, аралас.

Тікұшақ — көтеру және қозғау күштері ұшудың барлық сатысында бір немесе бірнеше тірек бұрандаларынан туындайтын ұшу аппараты. Қазіргі уақытта көптеген кәсіпорындар, сондай-ақ мемлекеттік қызметтер мен компаниялар тікұшақтарды пайдаланады. Сондықтан тікұшақтың және оның негізгі бөліктерінің әсіресе, негізгі бұрандасының дұрыс жұмыс жасауы, негізгі мақсат болып табылады. Көптеген төтенше жағдайлар тікұшақтың негізгі бұрандасының істен шығуынан, нақтырақ айтсақ тең осьтіліктің жоғалуынан болады. Бұл мойынтірек орналасқан жердегі майда шаң-тозаңның пайда болуынан болады. Ал майдың сапасының төмендеуі тікұшақтың тең осьтілігінің жоғалуына әкеліп соғады. Осы мәселені қарап, жағдайды талдап, майдың сапасын тексергеннен кейін, мен бұл мәселені шешудің басқа әдісін таңдауға шешім қабылдадым [1].

Соңғы 20-30 жылда цветодатчиктерді дайындау әдістеріне байланысты көптеген мақалалар мен өнертабыстар пайда болуда. Цветодатчик – максималды сезімталдығы адам көзіне көрінетін аймақта орналасқан шалаөткізгішті аспап. Бұл аспаптарды оператор түстің өзгеруіне қарай қандай да бір параметрлерді визуалды түрде өлшеуге немесе анықтауға қолдануға болады. Мысалы, тікұшақтың мойынтірегі орналасқан негізгі бұрандасы орналасқан бағында майдың сапасын ұшудың әрбір 50-100 сағатынан кейін тексереді. Техник тікұшақтың бұрандасының айналуын жүзеге асыратын мойынтіректер орналасқан бактан пробиркаға құйып алады да, оны тікұшақ кабинасында сақталатын май эталонымен салыстырады. Себебі, тікұшақ бұрандасының қозғалтқыш білігімен тең осьтілігі жоғалса май түсінің өзгеруі орын алады. Бұл тікұшақты толықтай жөндеуден өткізуге тура келеді деген сөз. Жалпы алғанда, бұл негізгі параметр болып табылады. Тікұшақты қозғалтқыштарда майдың сапасын үздіксіз анықтау үшін «Тікұшақ қозғалтқыштары мен оны іске асыру құрылғысының май сапасына мониторинг жүргізу әдісі» ұсынылды. Мұнда майдың сапасын қозғалтқыштан тыс орналасқан цветодатчик көмегімен анықтауға болады. Цветодатчик майдың түсіне қатысты ақпаратты қозғалтқыштың біліктері орналасқан бактың ішіндегі оптогалшықтар көмегімен анықтай алады. Оптогалшықтың бірі - светодиодқа, ал екіншісі – цветодатчикке жалғанған. Төменде 1.1-суретте тікұшақтарда май сапасын анықтауға арналған құрылғының шамаланған жобасы көрсетілген. Негізінде, оптогалшықтарды мұнай бағының қабырғаларына жабыстыруға болады: - ол іс жүзінде оның көп көлемін алмайды. Атап өтетін жайт, спектрдің көрінетін аймағында орналасқан цветодатчиктердің адам көзімен салыстырғанда анағұрлым жоғары сезімталдыққа ие болады. Оптикалық талшықтарды қолдану тікұшақтың бортында өрт қаупін азайтады. Дәл осындай құрылғыны авиационды қозғалтқыштарда, әуе кемелерінде майдың мөлдірлігін тұрақты бақылау үшін

пайдалануға болады, себебі, онда мойынтіректердің тозуын сақтау маңызды болып саналады. Айта кету керек, соңғысы әуе кемелерінде тікұшақтағы сияқты техник көмегімен ұшу сағаттарының белгілі бір санынан кейін визуалды түрде жүргізіледі. Оған қоса ұшақтарда электрлік датчик орнатылады. Ол контактілерінің арасындағы шағын аймаққа ескірген мойынтіректердің жаңқасы (стружка) түскенде іске қосылады. Бұл әдетте әуе кемесін күрделі жөндеуден өткізу керектігіне сигнал болып табылады (1.1-сурет). Айта кету керек, тікұшақ қозғалтқыштарында май сапасын бақылау маңызды, себебі оның ластануы негізгі бұранданың тең осьтілігінің өзгеруімен байланысты, ұшу қауіпсіздігі соның дұрыс жұмыс істеуіне байланысты [2].



1.1 Сурет - Тікұшақтарда май сапасын анықтауға арналған құрылғының шамаланған жобасы

1 – оптогалшық; 2 – светодиотдан келетін оптогалшық; 3 – цветодатчикке жалғанған оптогалшық; 4 – бекітілген оптогалшықты жалпақ бұрғы; 5 – майға арналған бак; 6-май

1 Қазіргі таңдағы белгілі цветодатчиктер мен бұрандаларға талдау

1.1 Аморфты шалаөткізгіштер мен олардың негізінде жасалған аспаптар технологиясының даму тарихы

1972 жылы Жапонияның Керамикалық қоғамының басшылығымен физика және аморфты жартылай өткізгіштер бойынша жапон тұрақты семинарының алғашқы кездесуі өтті. Семинар электронды және оптикалық-электронды технологияның жаңа материалдары аморфты жартылай өткізгіштердің зерттеушілерінің күш-жігерін біріктіруге, сондай-ақ ақпаратпен жан-жақты алмасуға бағытталған. Бұдан басқа, аморфты материалдар физикасы мен технологиясы саласындағы арнайы зерттеу жоспары қабылданды. Бұл жоспарға төрт негізгі бағыт бойынша зерттеулер жүргізілді: бейімделмеген материалдар физикасы, аморфты металдар технологиясы, аморфты магниттік материалдардың технологиясы және аморфты жартылай өткізгіштер технологиясы.

Соңғы жылдары физика және қолданбалы зерттеулер саласында айтарлықтай прогреске қол жеткізілді. Люминесцентті лампалар негізінде жұмыс жасайтын алғашқы интегралды фотоэлементтің құрылуы туралы хабарламалар жарияланды [3].

1948 жылы транзистордың жарық көруімен жартылайөткізгішті электроникада айтарлықтай прогресс байқалды. Қазіргі өркениет үшін электроника күнделікті өмірдің қажетті атрибуты болды. Шынында да біздің заманауи өмірімізді үйдегі телефон, теледидар және бейнемагнитофон сияқты электрондық құрылғыларсыз елестету мүмкін емес. Жұмыста көптеген электронды офистік жабдықтар, өнеркәсіптік роботтар, телекоммуникациялар және т.б. көмекке келеді. XX ғасырда ғылымға, соның ішінде ғарышты зерттеуге, оптикалық байланысқа және басқаларға ие болған барлық нәрсе транзистордың пайда болуына байланысты. Осылайша, қатты күйдегі электроника заманауи өркениеттің қалыптасуы мен дамуында маңызды рөл атқарады [4].

Электрониканы дамытудағы зерттеушілердің күші жұмсалған басты мәселе жартылай өткізгіште заряд тасымалдаушылардың түрі мен концентрациясын бақылау болып табылады. Оның дәлелі ретінде транзисторлық технологияның үздіксіз дамуы. Аморфты жартылай өткізгіштердегі заряд тасымалдаушылардың типін және шоғырлануын бақылаудың жаңа мүмкіндіктері оларды жаңа электронды жабдықтар ретінде пайдалану үшін кең мүмкіндіктер ашады.

Тетраэдрлік байланыс координациясы бар аморфты жартылай өткізгіштердің құрамының басты қасиеттері – жоғары фотоөткізгіштігі, көрінетін жарықты жұту коэффициенті, сонымен қоса үлкен ауданды жұқа пленкаларды алу мүмкіндігі. Мұның бәрі күн энергиясына жұмыс істейтін арзан фотоэлектрлік генераторларды жасауға мүмкіндік береді. Жаңа аморфты материалдар жұқа пленкалы интегралдық электрондық құрылғылардың, транзисторлардың, фотосезгіш экрандардың және электрофотографиялық құрылғылар өндірісінде кеңінен қолданылатын болады деп күтілуде [5].

Осьтес бұрандалар — тікұшақтың осьтес орналасқан бұрандасының жетегіне қалақшаларын (лопасти) басқаруға арналған құрылғы. Тікұшақтың осьтес схемасында осьтес білікте орналасқан екі қарама-қарсы айналатын тірек бұрандалары болады. Бұрандалар қалақшалардың көлденең сермеу қозғалысын қамтамасыз ету үшін тік бағытта орналасқан. Мұндай схемада тангаж бен қисаю (крен) бойынша басқару циклдік қадам негізінде жүзеге асырылады, ал биіктік бойынша басқару бір бұрандалы схемадағыдай жалпы қадам көмегімен болады. Жолды басқару үшін, тірек бұрандалардың дифференциалды айналмалы моменті пайдаланылады. Осьтес схемаларда тірек бұрандаларын басқару мен трансмиссия күрделенеді, бірақ та басқа екі бұрандалы схемалардағы сияқты тірек бұрандаларды қосатын біліктер қажет болмайды. Дифференциалды айналмалы момент көмегімен жолды басқару солыңқы болып келеді. Тікұшақтың бұл схемасы шағын, тірек бұрандаларының диаметрі кішкентай, ал рульдік бұрандасы жоқ. Осьтес схемалы тікұшаққа синхроптер жақын келеді, яғни айқасқан бұрандалы екі бұрандалы тікұшақ. Бұрандалардың біліктері көлденең бағытта аз аралыққа жылжыған және осьтес емес болғандықтан конструкторлық тұрғыда әлдеқайда қарапайым. Тікұшақтың қалықтап тұру режиміндегі қозғалысы тік және бойлық-көлденең болып екіге бөлінеді. Бұл ретте бойлық және көлденең қозғалыстарды бөлек талдауға болады. Бір бұрандалы тікұшақ үшін (рульдік бұранда) көлденең және бойлық қозғалыстарды басқарудың негізгі сипаттамалары оларды бөлек талдау негізінде алынған.

Осьтес схемалы тікұшақты басқаруға жалпы және дифференциалды қадам механизмдері тән (ЖДҚМ). ЖДҚМ жоғарғы және төменгі тірек бұрандаларының қалақшасының қадамын бір сәтте өзгертуге арналған. Қос бұранданың қалақшасының қадамын бір бағытта өзгерту (үлкейту не кішірейту) жалпы қадам өзгерісі деп аталады, ал жоғарғы және төменгі бұранданың қалақша қадамын әр түрлі бағытта өзгерту (біреуінде үлкейту, екіншісінде кішірейту) дифференциалдық өзгеріс деп аталады.

Екі бұрандалы схемалы тікұшақтарда тірек бұрандалары (ТБ) айналмалы моменттерді тұрақтандыру үшін қарама-қарсы бағытта айналады. Бойлық схемалы тікұшақтың жолдық басқарылуы ТБ циклдік қадамының көлденең бағытта дифференциалдық өзгеруімен жүзеге асады, ал көлденең схемалы тікұшақта - циклдік қадамының бойлық бағытта дифференциалдық өзгеруімен жүзеге асады. Осьтес схемалы тікұшақтың жолдық басқаруы ТБ жалпы қадамының дифференциалдық өзгерісінен алынады.

Осьтес схемалы тікұшақта жоғарғы бұрандасында ауаның кедергі күшінің моменті төменгі бұранданың кедергі күші моментімен теңестіріледі. Себебі, бұрандалар қарама-қарсы бағытта айналады. Екі бұрандалы тікұшақтарда бұрандаларының қарама-қарсы айналуы есебінен реактивті моменттері теңестіріледі. Бір бұрандалы схемалы тікұшақта рульдік бұранданың тартылысы есебінен реактивті моменттері теңеседі. Рульдік бұрандамен ағатын ауа тірек бұрандасында кедергі күштерін жеңе отырып

жұмыс істегенде тікұшақтың күштік орнатпасы үшін тірек болып табылады [6].

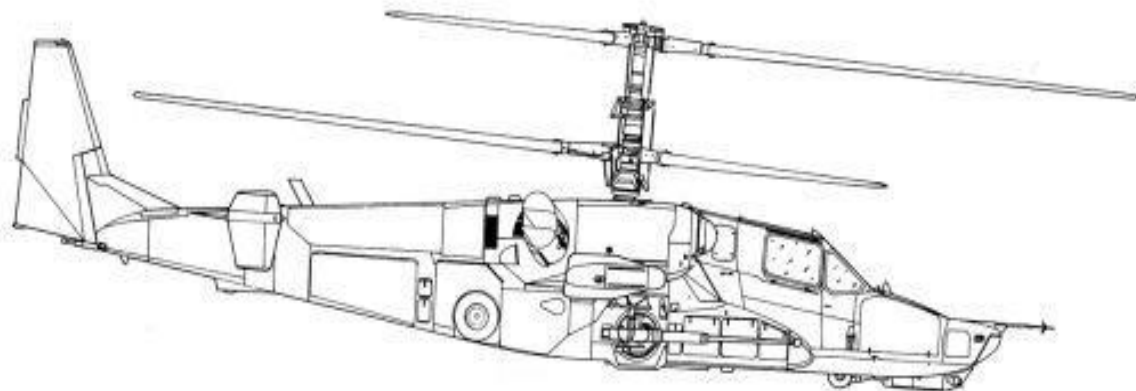
1.3 Тікұшақтың тірек бұрандалары

ТБ мойынтірек тығынының статикалық беріктігі маневрлі және қолайсыз ұшу жағдайында мойынтірекке түсетін жүктемеге төтеп бере алатындай болуы тиіс. Мойынтіректер ресурсы изоляцияланған топсалы қосылыстардың тозуына сынақ жүргізу негізінде немесе жердегі ресурстық сынақ кезінде анықталуы тиіс. Мойынтіректер ресурсын анықтау үшін кемінде үш үлгіні сынау барысындағы минималды нәтиже алынады.

Тозуға арналған тест бағдарламасын жасау кезінде төмен жылдамдықта көлденең ұшудың ұзақтығы ресурстың 10%-ын құрайды, крейсерлік жылдамдықта ұшу.

Әрекеттегі кернеуінің деңгейі ұшу кезіндегіден кем емес болған жағдайда, жердегі ресурстық немесе далалық тест сынақтарының нәтижелерін жеке тікұшақ агрегаттарының беріктігін бағалау үшін пайдалануға болады.

Кернеулілікті, өздігінен ауытқу алдында қорларды, тербелістерді, қалқашалар конструкциясының динамикалық сипаттамаларын анықтау үшін стендтік сынақтар көрсетілген жүктемелердің әрекет етуімен орындалады. Материалдардың беріктік құрылысын анықтау үшін стендтік сынақтардан бөлек басқа да түрлері өткізіледі. Мысалы, материалдардың беріктік сипаттамаларын анықтау, оптикалық активті материалдардың әртүрлі моделдері көмегімен кернеуді анықтау, ресурсты және реалды эксплуатация шарттарындағы сынақтар. Сынақтар әр түрлі тәсілдермен жүргізіледі. Лабораторияда арнайы стендтарда бұрандалардың айналуынсыз, айналуы бар стендтарда, аэродинамикалық трубкаларда (1.2-сурет).



1.2 Сурет – Тірек бұрандалы тікұшақ сызбасы

Тірек бұрандалардың қалқашалары міндетті түрде ресурстарды орнату үшін және сериялық өнімдердің сапасын бақылау үшін ауыспалы

жүктемелердің әсерінен құрылымның беріктігін анықтау үшін шаршау сынақтарына ұшырайды. Әдетте, типтік бөлім және сынық аймақ сыналады. Сынақтар резонанстық стендтерде орындалады. Жүктемелер қалқаша бөлігінде орнатылған инерцияның вибраторы арқылы жасалады. Айнымалы көлденең жүктемелерге қосымша, орталықтан тепкіш күштен статикалық жүктемені қолдану қарастырылған. Шаршау шақтарының өсу қарқыны жиі байқалады, бұл құрылыстың құрылымын тексерудің жиілігін негіздеуге мүмкіндік береді, құрылымның тіршілік қабілеттілігін арттырады.

Шаршау тесттерінің ерекшелігі - көптеген ұқсас нысандар үшін оларды қайталау қажеттілігі, бұл ұзақ мерзімділік сипаттамаларында елеулі кездейсоқ ауытқуымен түсіндіріледі.

Ұшақтың қалқашасына түсетін жүктемелерді өлшеу алдын ала есептеулер мен стендтік сынақтар негізінде ғана жүзеге асырылуы мүмкін.

Толық ауқымды ұшу сынақтарының артықшылығы барлық құбылыстар құрылымды схемалау, жүктемені қолдану әдістері және т.б. сияқты бұзулумен байланысты бұрмалаусыз жалғасады. Кемшілігі кейбір жағдайларда сынақтар қауіпті болуы мүмкін. Ұшу сынақтарын жүргізу барысында ТБ қалқашасының лонжеронындағы кернеуді, айналу моменттерін және қалқашалардың шарнирлі моменттерін, басқару жүйелеріндегі күштерді, біліктердегі момент пен күшті және т.б. өлшейді.

Тығындар - аэродинамикалық және инерциялық күштердің әсерінен қалқашаның тік және көлденең жазықтықтағы қозғалысын және бұрыштық қозғалысын қамтамасыз етеді, сондай-ақ көтеру күшін басқару үшін қалқашаның айналуы.

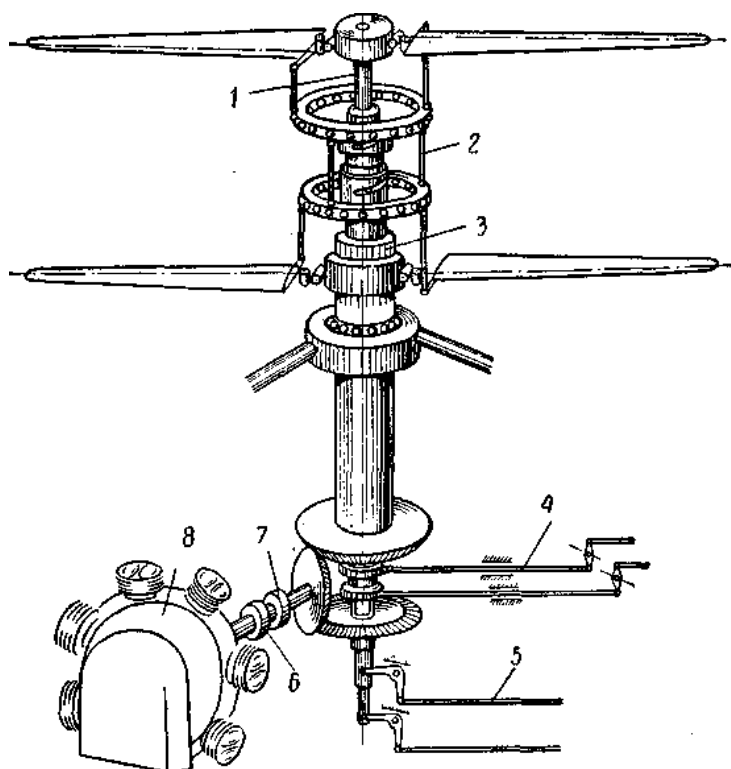
ТБ құрылу процесі белгілі бір реттілікте орындалады:

1. ТБ негізгі параметрлерін таңдау: диаметрі D қалқаша саны g ; толтырулар a ; D -мен айналу жылдамдығы.

2. Қалқашаның аэродинамикалық орналасуы (қалқашаның сырт пішіні): жоспардағы пішіндерді таңдау; қима профильдерінің пішіні, қималардың салыстырмалы қалыңдығы және қалқаша радиусы бойымен ϕ бұралуын бөлу.

3. Қалқаша ауытқуының шектік бұрыштарын анықтау.

4. Қалқашаны құрылымдау - бұрынғы тәжірибені және конструкторлы-технологиялық, эксплуатационды шектеулерді ескере отырып лонжерон формасын, лонжерон мен каркас материалын таңдау, беріктіктің статикалық есебі ретінде лонжерон қимасын қалқашаның хордасы мен радиусы бойынша жасау (1.3-сурет).



1.3 Сурет – Тікұшақтың тірек бұрандасының сызбасы

5. ТБ тығынын құрылымдау:

- қалқашалардың ауытқу бұрыштарының берілген гистограммасын және пайдалану талаптарын ескере отырып, тығынның кинематикалық схемасын таңдау (тұрақтағы қалқашаларды жинау және т.б.);

- тығын материалды элементтерін таңдау;

- ілмектердің түрін таңдау (жылжымалы мойынтіректер, сырғанау мойынтіректері, серпімді элементтер);- тік топсаның тіреуін таңдау;

- тығын элементтерінің конструктивті-технологиялық дамуы (геометриялық өлшемдер мен пішінді анықтау, бетінің қатайтылу технологиясы және т.б.);

6. ТБ элементтерінің эксперименттік толық ауқымды үлгілерін жасау;

7. Өріс стендіндегі ТБ элементтерінің беріктігі мен элементтердің ресурстық сынақтары , ТБ элементтерін өндіруге арналған техникалық құжаттаманы түзету;

8. Тығын мен ТБ қалқашаларын кинематикалық сипаттамаларын ұшу бойынша зерттеу;

9. Қалқашалар мен ТБ тығынының сериялық өндірісі [7].

1.4 Тікұшақтың тірек бұрандалы элементтеріне қойылатын жалпы талаптар

Бекіту элементтері бар тікұшақтың тірек бұрандасы келесі талаптарға сай болуы керек.

Қалқаашалардың құрылымы белгіленген шектеулерді, ресурстарды және қызмет ету мерзімін ескере отырып, тікұшақты пайдалануға мүмкіндік беретін аэродинамикалық контурдың және теңдестірудің белгілі сипаттамаларын қамтамасыз етуі тиіс (1.4-сурет).



1.4 Сурет –Бұранда қалқашасы

Тікұшақтың бұранда қалқашаларының қалыпты жұмысына кедергі келтіретін кез келген бөлігінде судың жиналуын болдырмайтындай етіп жасалуы тиіс.

ТБ қалқаша жиегінің беріктігі қалқашаның бүгілуінің ең жоғарғы және ең төменгі қаттылығына, бұралуға, сондай-ақ максималды жергілікті аэродинамикалық жүктемелер мен ішкі қысымның жазықтықтағы бірлескен әсеріне тексеру керек.

Қалқашаның айналудағы қаттылығы оның бойлық осіне қатысты басқару сымдарының қаттылығы жүктеменің қолайлы деңгейіне, шуылдан қорғауға және басқару қабілетінің жоғалуына жеткілікті болуы тиіс.

ТБ және оның бекітпелерінің статикалық беріктігі қарастырылған құрылымдық элементтердің ұшу жүктемелеріне және есептелетін жерге жүктеу жағдайларына тексерілуі керек. Сонымен қатар, жүк көтеру жағдайларындағы жүктеме үшін ТБ бекітпесінің статикалық беріктігі тексеріледі.

Резонанстық құбылыстардың беріктігіне қатысты қауіпті болдырмау үшін, жүктемені есептеу сермеу және айналу жазықтықтарындағы қалқашаның табиғи тербеліс жиіліктерін анықтаудан бұрын болуы керек. Бұл жағдайда ТБ айналу жиілігінің жұмыс жиілігінде бекітілуінің шекаралық шарттары ескерілуге тиіс [8].

1.5 Қазіргі таңдағы цветодатчиктердің түрлері

Түс датчиктерінің жұмысы үш түсті анықтау әдістеріне негізделген. Цветодатчик үш түсті (қызыл, көк, жасыл) шығарады, шағылған сәуленің қанықтығын есептейді, сондай-ақ өңделген нәтижелерді енгізілген түс координаттарының нәтижесімен салыстырады. Алынған анализдің нәтижелері рұқсат етілген шектерде орналасса, онда шығыс электр сигналы генерацияланады [9].

Жоғары сапалы жүйелерде түстерді дәл анықтау немесе кара түстерге күшті сезімталдық - цветодатчиктер берілген есептердің кең ауқымын өңдейді. Олар импульстік ақ жарықпен жұмыс істейді яғни, басқа жарықтарға сезімталдығы жоқ. Нысаннан алынған жарық үш түрлі қабылдағыштармен қабылданады және өңделеді (қызыл, жасыл, көк).

Егер сізге әр түрлі түстерді танып қана қоймай, ең қиын түстерді де ажырату керек болса, онда шынайы түс датчигін қолдануға болады (True-Color). Шынайы түс датчигі өте аз ауытқуды да анықтауға қабілетті, мысалы, өңделген немесе өңделмеген металл. Оның көмегімен күңгірт түстер дәл табылып, баспа сапасының бағалануы жүреді. Бұл түс анықтау облысында үлкен мүмкіндіктер туғызады.

1.5.1 SICK цветодатчиктері

SICK цветодатчиктері мөлдір материалдардың (өтпелі жарықтың есебінен) ғана емес, сонымен қоса мөлдір емес объектілердің (шағылған сәуленің есебінен) де түстілігін өлшей алады. Сонымен қатар бұл датчиктер шағылған сәулену кезінде түстілігі жоқ жалтыраған объектілердің де түсін қабылдай алады. Бұл мәселені датчиктің еңістігін өзгерту арқылы шешуге болады.

Зерттелген түстер (бірден үшке дейін) мүмкін болатын түстен ауытқу деңгейі де енгізілетін teach-in режимінде бағдарланады. Түс датчиктері берік металл корпусарда өндіріледі және барлық өнеркәсіптік қауіпсіздік стандарттарына сәйкес келеді.

TCS3200 датчигі TAOS TCS3200 RGB сенсорлі чипінің және 4 ақ светодиодының көмегімен түсті толығымен анықтайды. TCS3200-ні қолданып көрінетін түстердің кез-келген спектрін анықтауға және өлшеуге болады. Қолданбалар көмегімен ол тест жолағын оқи алады, түстер, жарықтылық және калибрлеу мен алдын ала тексеру жарықтылықтары бойынша сұрыптайды, сонымен қатар ішіндегі кейбір түстерді ғана анықтау үшін түстердің керектісін теріп алады.

TCS3200 түрлі фотоқабылдағышқа ие , олардың әрқайсысы қызыл, жасыл немесе көк сүзгіден тұрады немесе ешқандай сүзгісі болмайды (мөлдір). Түстердің арасындағы кеңістіктің жылжуын болдырмау үшін әрбір түстің сүзгілері бүкіл матрицаға біркелкі таратылады.

Түс сүзгісін таңдау керек болса, TCS3002D басқа түстің өтуіне жол бермеу үшін алдын ала анықталған түстерді ғана таңдай алады. Мысалы, қызыл сүзгіні таңдалса, бұл тек қызыл түс қана өтуі мүмкін дегенді білдіреді,

1.6 Сурет - TCS3002D цветодатчигі

1.5.2 Қолданылу аймағы

Түс датчиктері әр түрлі салаларда қолданылады, мысалы, қаптама жабдықтарында, робот жасау өнеркәсібінде, автоматтандырылған өндірісте, сапаны бақылауда және өңдеу өнеркәсібінде. Әмбебап түс датчиктерінің арқасында сіз автоматтандырылған үрдістерді жеңілдетіп, жеделдете аласыз - түрлі материалдардың, дайын өнімдердің немесе түсті таңбаланулардың реңктерін анықтағанда [10].

Компьютерлік графикадағы 24-битті түс (TrueColor-дің ішкі жиынтығы ағыл. «шынайы түс») – түстердің, жартылай тондардың және реңктердің үлкен көлемін бейнелеуге мүмкіндік беретін суретті көрсету және сақтау әдісі. Түс RGB-нің әрбір үш моделінің біреуіне 256 деңгей көмегімен ұсынылады: нәтижесінде $16\,777\,216$ (2^{24}) түрлі түсті беретін қызыл (R), жасыл(G) және көк(B).

Пиксельді аталған каналдардың біріне (қазал, жасыл, көк каналдар) кодтаған кезде көбінесе бір байттан келеді; ал төртінші байт (қолданылған жағдайда) альфа-каналдың деректерін сақтауда қолданылады немесе мүлдем қолданылмайды. Мұндай төрт байтқа дейінгі түзету 32-биттік архитектура үшін оңтайлы болып келеді. 24-биттік адресацияны қолдану 3-ке көбейтуді орындауды талап етеді, яғни бұл төртке көбейтумен салыстырғанда үлкен көлемде есептеуді талап етеді. Төртке көбейту жылжыту көмегімен жүзеге асырылады.

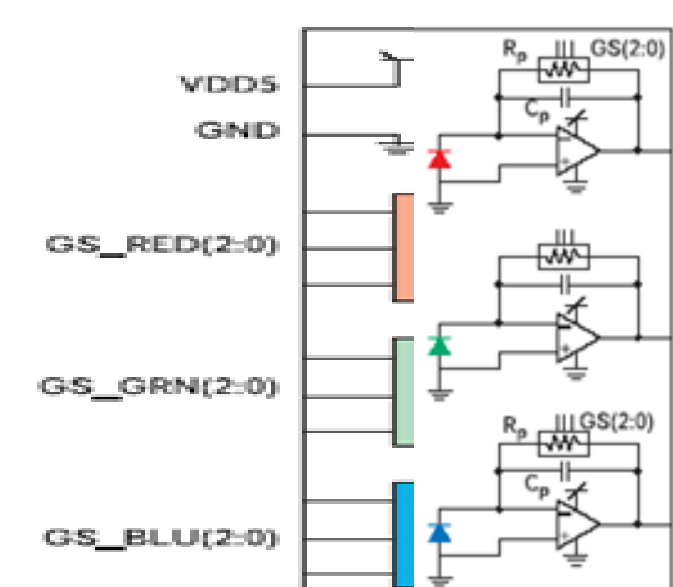
32-биттік TrueColor альфа-каналды сақтау қабілетіне ие. Оның көмегімен жартылай мөлдір суреттерді бейнелеуге арналған пиксельдердің мөлдірлік деңгейі анықталады, мысалы, жартылай мөлдір терезелер, сөнбелі мәзір және көлеңкелер эффектісін бейнелеуге арналған. Кейбір видео адаптерлер альфа-каналды аппаратты түрде өңдеуге қауқарлы.

1.5.3 Avago-ның RGB цветодатчигі

Avago-ның RGB-датчигі көп жағдайда фотодиодты матрицадан құралады. Нақтылай айтсақ, қызыл, жасыл және көк сүзгілерден, бірыңғай КМОШ-микросұлбада қосылған тоқтық кірісі бар үш күшейткіштен тұрады.

RGB-фильтрлер түсетін жарықты қызыл, жасыл және көк құраушыларға бөледі. Түс каналына сәйкес келетін фотодиод оларды фототокқа түрлендіреді. Содан соң тоқтық кірісі бар үш күшейткіш – әрбір R-, G- және B- құраушыға біреуден – фототокты кернеуге айналдырады.

Үш аналогтық шығыс біріге отырып түс пен жарық күші жайында ақпаратты береді. Әрбір каналдағы (R, G, B) шығыс кернеуі жарық күшінің өсуімен сызықты түрде артып отырады. Avago Technologies ұсынған типтік түс датчигінің блок-схемасы 1.7-суретте көрсетілген.



1.7 Сурет – Avago Technologies типтік түс датчигінің блок-схемасы

Қазіргі таңда мұндай типті датчиктердің бірнеше түрі шығарылған. Соңғыларының бірі – салыстырмалы түрде арзан бағаға ие, сонымен қатар дәл әрі сенімді жұмысты қамтамасыз ететін ADJD-S313-QR999 және HDJD-S722-QR999. ADJD-S313-QR999 20 шықпалы QFN (шықпасы жоқ жазық квадрат корпус) SMD корпуста өлшемдері 5*5*0,75 мм болып жасалған. Датчиктің құрамына RGB-сүзгі мен фотодиодтық матрица, АСТ және микроконтроллермен қандай да бір қосымша компоненттер көмегінсіз жұмыс жасайтын, сондай-ақ, микроконтроллермен байланысты қамтамасыз ете отырып сезімталдылықты реттейтін сандық ядролар кіреді. Бұл құрылғының жұмысын оңтайландырады. Интеграцияланған АСТ аналогты сигналды алдын ала өңдеу кезіндегі қажетсіз шуылдардан да арылуға көмектеседі. Енгізілген RGB-фильтрлер элементтерді біркелкі бөлетін фотодиодтық матрица негізінде жасалған. RGB-фильтрлер мен фотодиодтық матрицаларды біркелкі бөлу оптикалық өлшемдер қателіктерімен және пайдаланылатын орталардың тегіс еместігіне байланысты жарықтылық градиентінің ықпалын азайтады. Датчик энергияны аз көлемде шығындайтын кернеуі 2,6 В болатын қорек көзінен жұмыс істейді. ADJD-S313-QR999 жарықтылық деңгейінің кең динамикалық диапазонында қолданыла отырып, кіші көлемді, қуатты аз пайдалануды және жоғары интеграция деңгейін талап ететін құрылғылар үшін қолдануда таптырмас құрал болып келеді [11].

1.5.4 ADJD-S313-QR999 цветодатчигі

ADJD-S313-QR999 – сезімталдық диапазоны өте үлкен, оның көмегімен жарықтылық деңгейі әртүрлі болатын көптеген тапсырмаларды жай ғана күшейту коэффициентін реттеу арқылы шешуге болады. Сезімталдықты

реттеу кезекпен орындалған интерфейстің арқасында жүзеге асырылады және түстіліктің әрбір каналы үшін жеке түрде оптимизацияға ұшырайды. Мысалы, ADJD-S313-QR999 датчигі шағылған сәуленің түсін анықтау үшін ақ светодиодпен де бірге қолданылуы мүмкін. Аспаптың қосымша мүмкіндіктеріне энергия шығынын азайтуға септігін тигізетін өздігінен ұйқы режиміне көшуі жатады. Аспаптың жұмыс істеу температурасының диапазоны —0-ден +70 °C-ке дейін. HDJD-S722-QR999 түс датчигі үшін кернеуі 5 В болатын бір қорек көзі керек. Интегралдық орындалуы және стандартты 5 вольттық қорек көзі түсті өлшеуді арзан, әрі өте тиімді шешімге алып келеді. Микросұлбасы QFN типті жазық квадрат тәрізді шықпасыз корпуста жасалады [12].

Түс датчиктерінің бұл түрі түстерді өлшеуде, өндірісті автоматикада түсті бақылау мен басқаруда, тұрмыстық техникада, текстильді өндірісте, теледидарлар мен ЖК-дисплейлердің светодиодтық көмескі жарықтандыруда, диагностикалық аппараттар мен медициналық құрылғыларда түсті өлшеуде, сондай-ақ, есептеуіш құрылғыларда қолданысқа ие бола алады. Түс датчиктерінен алынатын ақпаратты сапалы өңдеу үшін Avago Technologies фирмасы түс контроллерлерін өндіреді. Оның мысалы ретінде HDJD-J822 алсақ болады. Түс пен жарықтылық деңгейін кері байланысты басқару жүйесі үш компоненттен құралған: түс датчигі, RGB-контроллер және светодиод [13].

ADJD-S313-QR999 экономикалық тұрғыда тиімді болып келеді. Шығыс каналы микроконтроллерге тура интерфейске немесе бөгде қосымша компоненттерсіз сигналды ары қарай өңдеуді қамтамасыздандыратын басқа логикалық басқаруға мүмкіндік береді. Бұл құрылғы жоғарғы интеграция деңгейін, шағын көлемді және энергияның шығынын аз жұмсайтын портативті немесе мобильді қосымшаларда қолдануда ұтымды құрал. Сезімталдықты басқару жүйелі интерфейспен іске асырылады және әртүрлі түс каналдары үшін жеке реттелуге келеді. Бұл датчик сонымен қоса рефлексті түрде түсті бақылау үшін ақ светодиодпен қоса қолданыла алады.

Қарастырылған датчиктердің әрбірін анализден өткізе отырып, тікұшақтың дұрыс жұмыс жасауына қажетті көлемге сәйкес келмегендіктен, оларды қолдануға кеңес бермеймін деген шешімді айта аламын. Себебі, тікұшаққа шағын көлемді датчик қажет. Осы тұрғыда менің тарапымнан ұсынылған түс датчигі қажетті мәселені шешуде өте дәл құрал болып табылады. Ол шағын көлемі, өте үлкен сезімталдығы және қолдануда ыңғайлылығы бойынша озық құрал болып табылады [14].

2 Тікұшақ қозғалтқыштарында май сапасын жақсарту мақсатында аспап жасау

2.1 Аморфты кремнийдің артықшылықтары

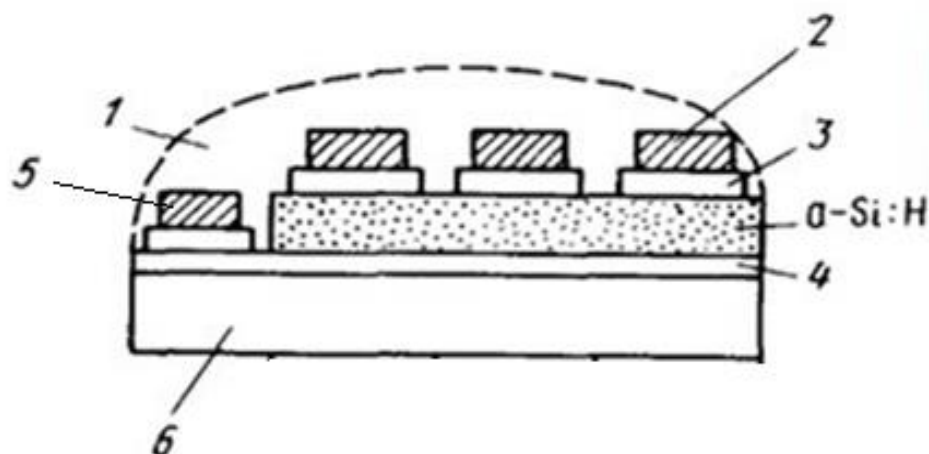
Аморфты жартылай өткізгіштерді пайдалану, әсіресе фотодатчиктерді өндіруде перспективалы болып көрінеді. Дискретті және интегралдық фотосенсорларда аморфты водороденделген кремнийді қолдануда қызығушылық үнемі өсуде. А-Si: H-материалының артықшылығы төмендегілер болып табылады: 1) экономикалық субстраттарды пайдалануға мүмкіндік беретін төмен технологиялық температура (300 ° C-тан төмен); 2) ірі көлемдегі біртекті фотоөткізгіштік пленканы алу мүмкіндігі; 3) p-n өткелін құру мүмкіндігі; 4) көрінетін жарыққа қатысты жақсы спектрлік сипаттамалар; 5) ауада тұрақтылығы жақсы.

Жұту қабаты ретінде құрылымдық реттілігі ең жақын аморфты заттарды қолданады. Жұту элементі ретінде пайдалану үшін өте жақсы аморфты материал - аморфты кремний (a-Si). Оның тыйым салынған аймағының мәнін сутегі қоспасын қосу арқылы (водороденизация) өзгертуге болады. Сутегі (a-Si: H) қосылған аморфты кремний аморфты күн элементтерінің негізі болып табылады. Кейде аморфты жұту аймағында сутегінің орнына, германийдің қоспасын (a-SiGe: H) пайдалануға болады. А-Si үшін жұмыс ауысуы ретінде Шоттки тосқауылын, МОШ құрылымын, p-n құрылымын пайдалануға болады.

p-n структурасы бар аморфты кремнийлі күн элементтері қазіргі таңда металл фольгада (мысалы, тот баспайтын болаттан және металл жабындысы бар полимерлік пленкадан) жасалу мүмкіндігінің арқасында әр түрлі салаларда қолданылуда. Осындай подложканы пайдалануды адамның көзіне жақын әртүрлі реңктерге өте сезімтал фотодатчиктерді жаппай өндіру технологиясымен біріктіруге болады. Сондықтан осы типтің элементтері жақын болашақтағы әлдеқайда үміт күттіретін өнертабыс болып табылады [15].

2.2 Интегралдық фотодатчиктер

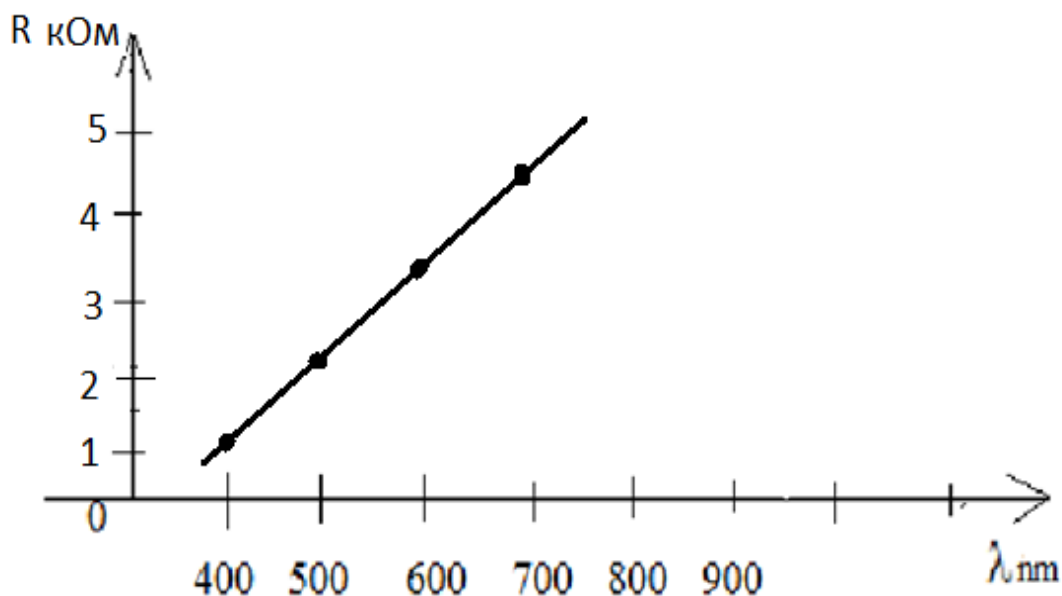
1982 жылдың басында аморфты кремний негізіндегі интегралдық фотодатчик құрылды. Бұл фотодатчиктерде күн батареяларын тікелей пайдалану арқылы қол жеткізілді.



1.8 Сурет - Интеграцияланған толық диапазонды a-Si H-
цветодатчигінің көлденең қимасы

1 - шайырлы жабын; 2 - шығыс қосқышы; 3 – сыртқы контакт; 4 - мөлдір контакт; 5 - шығыс қосқышы; 6 – шыны жабын

Мұндай типті цветодатчиктің құрылымы 8-суретте көрсетілген. Каскадты дизайндағы аморфты кремнийдегі үш Р - і - n фотодиодтары жалпы мөлдір контакт пен жеке металл контактілер арасында орналасқан, олар шыны жабынға қойылады. Әрбір фотодиодтар жүйесінде артқы жағында қызыл, жасыл және көк түсті сүзгілер әр түрлі түсті сигналдарды ажыратуға мүмкіндік береді. А-Si пленка жоғары бүйірлік импедансқа ие болғандықтан, сигнал токтарының бүйірлік араласуын болдырмау үшін әр диодтың ішіндегі пленканы бөліп шығарудың қажеті жоқ. Сенсорлық диодтардың артқы контактілері сымдарды жалғамай-ақ тікелей қосқышқа жалғанады. Осылайша, үш фотодиодтар шайырлы жабындымен бірге бір кристалдан тұрады. А-Si-де дайындау: фотосенсорлар адамның көзі сияқты бірдей спектральды фотосипаттарға ие, сондықтан монокристаллы кремнийдегі фотосенсорлар сияқты сезімталдықты түзетудің қажеті жоқ. Мұндай цветодатчик типі автоматты түрде сәйкестендіру немесе түстерді анықтау құрылғыларында қолданады деп күтілуде [16]. Цветодатчиктердің көптеген эксперименттік зерттеулері цветодатчик кедергісінің толқын ұзындығына тәуелділігін алуға мүмкіндік берді, яғни ол өзі бағытталған дененің түсінен тәуелділігі.



1.9 Сурет – Цветодатчиктің кедергісінің сәулеленудің толқын ұзындығына, яғни түстен тәуелділігі

Бұл суреттен көрініп тұрғандай, толқын ұзындығы неғұрлым ұзын болса, цветодатчиктің кедергісі соғұрлым жоғары болады. Бұл толқын ұзындығы неғұрлым үлкен болған сайын, шағылған фотондар энергиясы соғұрлым аз болады, сондықтан гидрирленген аморфты пленка өткізгіштігі аз және кедергі үлкен болады дегенді білдіреді [17].

2.3 Симметриялы емес триггерлер

Симметриялы емес триггерлер көбінесе Шмитт триггерлері деп те аталады. Өзінің құрамы бойынша бұл триггерлер симметриялы триггерлермен салыстырғанда айтарлықтай айырмашылыққа ие, айта кетсек олардың алдыңғы күйі жайында ақпарат сақтайтын жадысы жоқ. Симметриялы емес триггерлер – шығыс сигналы екі мәнді қабылдай алатын гистерезисті беріліс сипаттамасына ие регенеративті құрылғы. Шығыстық кернеудің бір деңгейінен екіншісіне ауысуы кіріс сигналының белгілі бір мәнінде — іске қосылу кернеуінде секіру түрінде болады. Бастапқы күйге оралу кіріс сигналының басқа деңгейінде болады — кернеуді босату деңгейінде. Модуль бойынша ол гистерезис ілгегінің енін сипаттайтын шамаға жұмыс істеу кернеуінен әрдайым аз.

Мұндай регенеративті құрылғылар әдетте салыстырмалы баяу өзгертін кіріс сигналдарынан кернеудің күрт ауысуын қалыптастыру үшін қолданылады.

Шмитт триггерінің жұмысын қарастырайық (1.10-сурет). Бір транзистор ашық және қаныққан, ал екінші транзистор жабық күйде деп ескерейік.

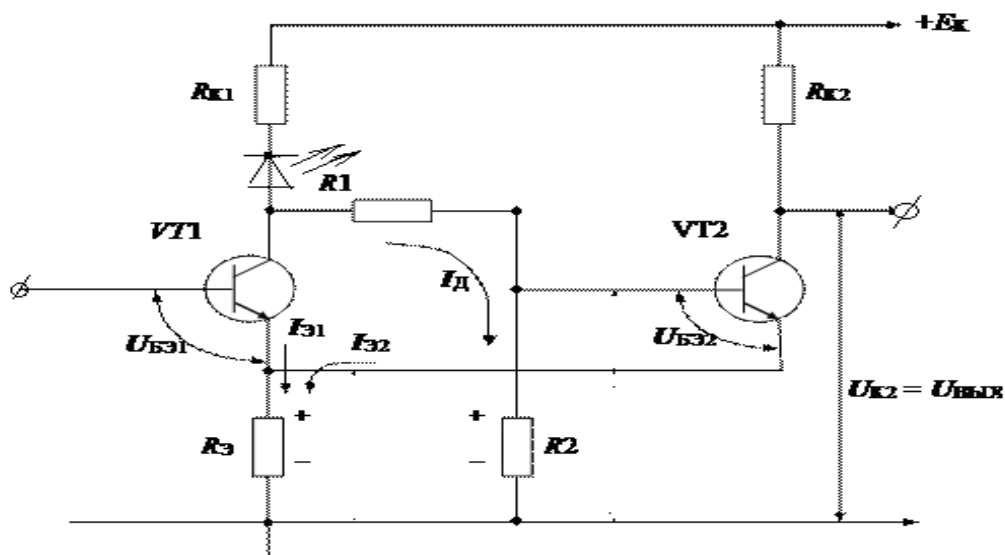
Қанығу режимінде транзистордағы кернеудің төмендеуі нөлге жақын. Бұл оны эквивалентті схемада нүкте түрінде (нүктеге "созу") көрсетуге мүмкіндік береді. Бұл әдіс қанық кілттері бар құрылғыларды талдау кезінде кеңінен қолданылады [18].

Транзистор арқылы резисторда кернеудің құлдырауын жасайтын ток өтеді. Резисторлардың параметрлері транзистордың кернеуі шектеуден аз және ол терең немесе терең емес кесудің аймағында болатындай таңдалған.

Кіріс кернеуін беру кезінде транзистор транзистордың кернеуі шекті деңгейге тең болған кезде ашылады. Транзисторды босату резистор арқылы токтың ұлғаюына және онда кернеудің төмендеуінің артуына әкеледі. Сәйкесінше транзистор коллекторының потенциалдары және транзистор базалары төмендейді. Бұл транзистор базасының тогының азаюына және оның қанығу күйінен белсенді аймаққа шығуына әкеледі. Регенерация пайда болады. Транзистор тогының азаюы резистордағы кернеудің төмендеуіне әкеледі. Бұл ретте кернеу жоғарылайды және оның коллекторының әлеуеті, базаның және транзистор коллекторының токтары азаяды және резистордағы кернеудің төмендеуі қосымша төмендейді. Соңғы транзистор базасы тогының одан әрі ұлғаюына және оның коллекторының потенциалының төмендеуіне әкеледі. Процесс лавин тәрізді жүреді. Нәтижесінде бірінші транзисторы бөлік аймағына түседі, ал екінші транзистор қанығады немесе қанығу аймағының шекарасында болады. Триггер лақтырылатын кернеу іске қосылу кернеуі деп аталады. Кіріс кернеуінің одан әрі ұлғаюы транзистордың қанығу тереңдігін ғана арттырады, себебі ток ұлғаюынан және кедергідегі кернеудің тиісті төмендеуінен ток азаяды.

Сұлба элементтерінің параметрлері қанығу режиміндегі транзистор тогы транзистордың қанығу тогы көп болатындай етіп таңдалады.

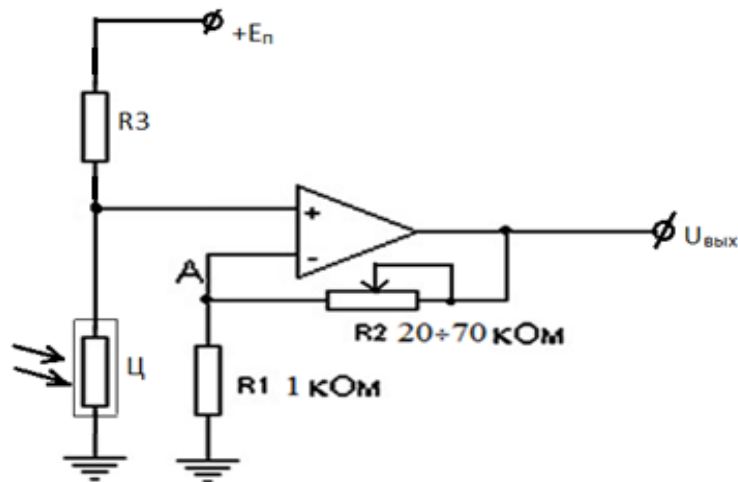
Сәйкесінше, қаныққан транзистор кезінде резистордағы кернеудің төмендеуі ашық транзисторға қарағанда көп. Бұл кернеу модулі әрқашан аз болғандықтан. Расымен де, резистордағы кернеудің аз түсуіне байланысты кернеу кезінде транзистор кернеуі қанығу аймағында болады [19].



1.10 Сурет – Симметриялы емес триггер сұлбасы

2.4 Оптоэлектронды күшейткіш

Оптоэлектронды күшейткіштің сұлбасын келтіреміз және сонымен қатар бұл үлкен кіріс кедергісі бар, операциялық күшейткіште инверттемейтін күшейткіштің сұлбасы болып табылады (1.11-сурет).

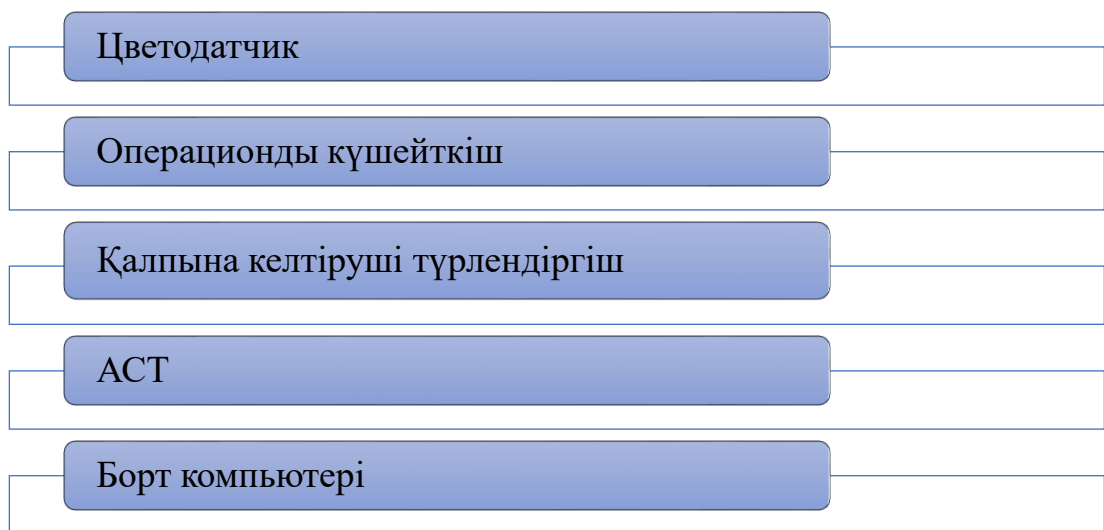


1.11 Сурет - Оптоэлектронды күшейткіштің электронды сұлбасы

Түс датчиктерінің мүмкіндіктеріне, олардың шағын өлшемдеріне және пайдаланудың қарапайымдылығына сүйене отырып, олар әр түрлі салаларда табысты қолданылады деп күтуге болады [20].

3 Ақпаратты цветодатчиктен тікұшақтың борт компьютеріне жіберу

Егер тікұшақтың басты бұрандасы істен шықса, ұшқыш ешқандай шығынсыз тікұшақты жерге қондыру үшін бұл туралы алғашқы болып білуі керек, сондықтан біз бірнеше аспаптарды қолдану арқылы цветодатчиктен борттық компьютерге ақпаратты жіберуді қарастырдық (1.12-сурет).



1.12 Сурет - Борттық компьютерге ақпаратты жіберу жүйесінің структуралық сызбасы

3.1 Операционды күшейткіш

Операционды күшейткіш (ОК) — дифференциалдық кірісі және жоғары күшейту коэффициенті бар бір ғана шығысы болатын тұрақты ток күшейткіші. ОК әрдайым дерлік теріс кері байланыспен схемаларда пайдаланылады, ол ОК күшейту коэффициентінің жоғары болуына байланысты алынған тізбектің берілу коэффициентін толығымен анықтайды.

Қазіргі уақытта ОК жеке чиптер түрінде де, күрделі интегралды схемалар құрамындағы функционалдық блоктар түрінде де кеңінен қолданылады. Мұндай танымалдылық ОК идеалға жақын сипаттамалары бар әмбебап блок болғандықтан және оның негізінде көптеген электрондық компоненттерді құруға болатындықтан туған [21].

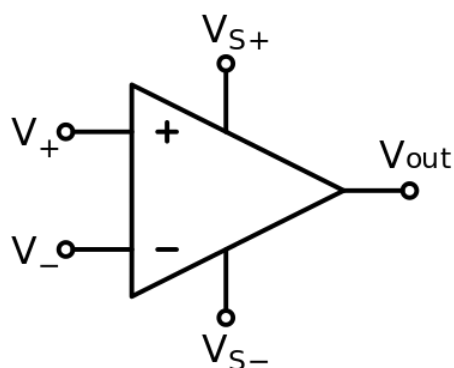
1.13-суретте операциялық күшейткіштің схемалық көрінісі көрсетілген. Зерттеу нәтижелері келесідей:

$V+$: инверттеуші емес кіріс;

$V-$: инверттеуші кіріс;

V_{out} : шығыс;

V_{S+} : қорек көзінің оң мәні;
 V_{S-} : қорек көзінің теріс мәні.



1.13 Сурет - Операционды күшейткіш

Бұл бес сипат кез келген ОК-те кездеседі, олар оның жұмысы үшін қажет. Дегенмен, инверттемейтін кірісі жоқ ОК-те де бар.

Атап айтқанда, мұндай ОК аналогты есептеу машиналарында (АЕМ) қолданыс табады. АЕМ-да қолданылатын ОК-тер әдетте 5 класқа бөлінеді, оның ішінде бірінші және екінші кластағы ОК тек бір ғана кіріске ие.

Бірінші класты операционды күшейткіштер - бір кірісті, жоғары дәлдікке ие күшейткіштер (ЖДК). Олар интеграторлар, сумматорлар, бақылау-сақтау құрылғылары, электронды коэффициенттер құрамында жұмыс істеуге арналған. Жоғары күшейту коэффициенті, нөлдік теңдестірудің өте кішкентай мәндері, кіріс тогы және нөлдік дрейф, тезәрекеттілігі күшейткішпен енгізілген қателіктің 0,01%-дан төмен болуын қамтамасыз етеді.

Екінші деңгейдегі операционды күшейткіштер - бір кірісті орташа дәлдікті күшейткіштер (ОДК), күшейту коэффициенті төмен, нөлдік дрейф пен теңдестірудің үлкен мәндеріне ие. Бұл ОК коэффициенттерді орналастыруға арналған электрондық құрылғылар, инверторлар, электронды қосқыштар, функционалды түрлендіргіштер, көбейту құрылғылары құрамында пайдалануға арналған [22].

Оған қоса, кейбір ОК қосымша түйінге ие болуы мүмкін (мысалы, тыныштық тогын орнатуға, жиілікті түзетуге, теңдестіру немесе басқа функцияларға). Қорек көзінің түйіндері (V_{S+} және V_{S-}) әртүрлі белгіленуі мүмкін (интегралды сұлбалық қуат көздерін қараңыз). Көп жағдайда қорек көзінің түйіндерін қажетсіз белгілермен толтырмас үшін сұлбада көрсетпейді. Алайда бұл түйіндерді қосу әдісі көрсетілмейді, себебі, айқын болып есептеледі (бұл көбінесе бір күшейткіш ортақ қуат көзі бар төрт күшейткішпен бірге көрсетілген кезде орын алады). Сұлбаларда ыңғайлы болған жағдайда ОК-тің инверттейтін және инверттемейтін кірістерінің орнын ауыстыруға болады; ал қорек көзінің түйіні әдетте, бір тәсілмен ғана орналасады (оң көзі жоғарыда) [23].

3.2 Қалыпқа келтіруші түрлендіргіш

Қалыпқа келтіруші өлшеуіш түрлендіргіштер потенциометрлер мен потенциометрлік датчиктердің сигналдарын біркелкіленген ток сигналына 0...5 мА, 0...20 мА, 4...20 мА түрлендіруге арналған.



1.14 Сурет - Қалыпқа келтіруші түрлендіргіш

Потенциометрді қосудың 3 сымды схемасы.

Жалпы мәліметтер:

- Гальваникалық оқшаулағыш өзара кіру, шығу, түрлендіргіштің қоректенуі;
- Сандық дисплейде және бар-графта Шығыс сигнал деңгейін алдыңғы панельде индикациялау;
- Түрлендіру шегін жөндеу.

Потенциометр сипаттамасының түрін, шығу сигналының диапазонын және кнопкалар мен цифрлық жарықдиодты дисплейдің көмегімен алдыңғы панельден басқа функцияларды бағдарламалық таңдау (конфигурациялау) [24].

3.3 Аналогты-сандық түрлендіргіштер

Аналогты-сандық түрлендіргіштер (АСТ) — кіріс аналогтық сигналын дискреттік кодқа (сандық сигнал) түрлендіретін құрылғы (1.15-сурет).

Ал керісінше түрлендіру САТ (сандық-аналогтық түрлендіргіш) арқылы жүзеге асады [25].



1.15 Сурет - Аналогты-сандық түрлендіргіш

Әдетте, АСТ кернеуді екілік сандық кодқа түрлендіретін электрондық құрылғы болып табылады. Дегенмен, цифрлық шығысқа ие кейбір электронды емес құрылғыларды да АСТ-ге жатқызу керек, мысалы, бұрыштық код түрлендіргіштерінің кейбір түрлері. Ең қарапайым бір разрядты екілік АСТ - компаратор.

Қолданбалы алгоритмдер әдісіне сәйкес АСТ келесідей бөлінеді:

- Тікелей түрлендіру бірізділігі;
- Бірізді жақындату;
- Сигма-дельта модуляциясы бар бірізділік;
- Бір сатылы параллелді;
- Екі не одан да көп сатылы параллелді (конвейерлі).

Алғашқы екі типті АСТ үлгілерді іріктеу және сақтау құрылғысын міндетті түрде пайдалануды білдіреді. Бұл құрылғы сигналдың аналогтық мәнін түрлендіруді орындау үшін қажетті уақытқа дейін есте сақтау үшін пайдаланылады. Онсыз бірізді типті АСТ-тің түрлендіру нәтижесі сенімсіз болады. Бірізді жақындатудың іріктеу және сақтау құрылғысы құрамында бар және сыртқы іріктеу және сақтау құрылғысын қажет ететін интегралдық АСТ шығарылуда [26].

3.3.1 Сызықтық АСТ

АСТ-ның көпшілігі сызықтық деп саналады, дегенмен, аналогты — сандық түрлендіру, шын мәнінде, сызықты емес процесс болып табылады (үздіксіз кеңістікті дискретті бейнелеу операциясы-сызықты емес операция).

АСТ-ға қолданылатын сызықтық термині шығыстық цифрлық мәнге көрсетілетін кіріс мәндерінің диапазоны осы шығыстық мәнмен сызықтық заң бойынша байланысты екенін білдіреді, яғни k шығыс мәніне $M(k + b)$ бастап $m(k + 1 + b)$ дейінгі кіріс мәндерінің диапазонында қол жеткізіледі.

M және b — кейбір константтар. Тұрақты b , әдетте, 0 немесе -0.5 аралығындағы мәнді қабылдайды. Егер $B = 0$ болса, АСТ-нөл дәрежесінсіз (mid-rise) кванттегіш деп аталады, егер $B = -0,5$ болса, онда АСТ кванттау қадамының ортасында нөлмен кванттегіш деп аталады (mid-tread) [27].

3.3.2 Сызықты емес АСТ

Егер кіріс сигналының амплитудасының ықтималдық тығыздығы біркелкі таратылса, онда сигнал/шу қатынасы (кванттаудың шуына қатысты) барынша мүмкін болар еді. Осы себепті, әдетте амплитуд бойынша квантация алдында сигнал беру функциясы сигналдың өзін тарату функциясын қайталайтын, инерциясыз түрлендіргіш арқылы өтеді. Бұл сигналдың берілісінің шынайылығын жақсартады, өйткені сигнал амплитудасының ең маңызды аймақтары ең жақсы рұқсат етілген квантацияланады. Сәйкесінше, сандық-аналогтық түрлендіруде сигналды функциямен, бастапқы сигналды таратудың кері функциясымен өңдеу қажет болады.

Бұл магнитофондар мен түрлі коммуникациялық жүйелерде қолданылатын компандерлерде қолданылатын принцип, ол энтропияны барынша арттыруға бағытталған (компрессормен компандерді шатастырмаңыз).

Мысалы, дауыс сигналының амплитудалық Лаплас таратылуы бар. Осы себепті логарифмдік АСТ шағын амплитудалар аймағында сигнал беру сапасын өзгертпей берілетін мәндердің динамикалық диапазонын ұлғайту үшін дауысты беру жүйелерінде жиі қолданылады.

А-заңмен немесе μ -Заңымен 8-биттік логарифмдік АСТ кең динамикалық диапазонды қамтамасыз етеді және кіші амплитудалардың аса сыни диапазонында жоғары рұқсаты бар; беріліс сапасы ұқсас сызықтық АСТ шамамен 12 бит разрядтылығы болуы тиіс [28].

3.4 Тікұшақтың борттық жабдықталу кешені

Борттық жабдықталу кешені (1.16-сурет) келесі мәселелерді шешуді қамтамасыз етеді:

- Жоғары дәлдіктегі автономды навигация және тікұшақ навигациясы;
- Автоматты және директорлық бақылауды қамтамасыз ете отырып, маршруттағы, әуедегі және қону кезіндегі ұшу траекториясын қалыптастыру;
- Авиациялық жеңілсіз құралдарын қолдану;
- Топтық әрекеттер және деректермен алмасу [29].



1.16 Сурет - Борттық жабдықталу кешені

4 Ақпаратты цветодатчиктен компанияның негізгі компьютеріне жіберу

4.1 Ақпаратты беру каналдарындағы кодтау құрылғысы

Кодтаушы - автоматты түрде кіріс сигналы (немесе бірнеше кіріс сигналдары) арқылы қажетті кодтық комбинацияны символдарды кодтау кезінде қолданылатын сандар және байланыс каналына түсетін оларға тән сигналдарға сәйкес шығаратын логикалық схеманың өзіндік түрі. Сигнал екілік түрінде ғана болмайды.



1.17 Сурет – Ақпаратты негізгі компьютерге беру жүйелерінің структуралық сұлбасы

Кодтаушы құрылғыны сигналдарды символдарға аударатын құрылғы ретінде ғана түсінуге болады. Алайда, телемеханикада кодтаушы құрылғыны, әдетте, байланыс арнасына келген сигналдарды қалыптастырады деп түсініледі [30].

Кірістер комбинацияны параллель кодпен тереді. Кіріс саны басқару кілттерінің санына тең. Таратқыштың кіріс саны параллель кодтың разрядтар

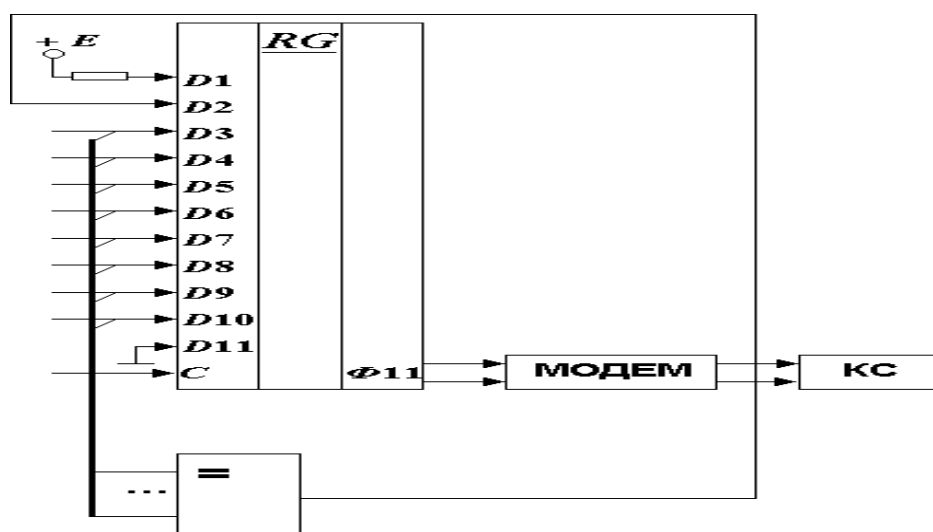
санына тең. ИГ «-» теріс импульстардың генераторы болып табылады. ИГ «+» - оң импульс генераторы. Оң немесе теріс импульс генераторы оларды белгілі бір уақыт ішінде шығаруы керек.

Кодтау қондырғысының нақты іске асуы байланыс арнасының функционалды мақсаттарына, формат түріне және ақпаратты беру үшін таңдалған код типіне байланысты болады. Мысал ретінде ауысымдық регистрде ұйымдастырылған FT1.1 форматтағы кодтық құрылғыны қарастырайық (1.18-сурет).

Қарастырылған форматтарда кодтық сөз он бір таңбадан тұрады: сегіз ақпараттық және үш сервистік таңбалар (START, STOP және жұп бит). START сигналына әрқашан D11 кірісінде төмен кернеу деңгейі сәйкес келеді. Яғни, STOP сигналында D1 кірісінде жоғары кернеу деңгейі бар. Жұп бит барлық ақпараттық биттер кететін екі модульді қосатын теңдестірілген тексеру схемасы арқылы жасалады. Тепе-теңдік тексеру тізбегінің шығысынан сигнал D2 жылжымалы регистрінің кірісіне беріледі. Ақпараттық биттар алдымен буферде жинақталады, содан кейін параллель код түрінде D3-D10 кірістеріне беріледі. Регистрлердің кірісінде код сөзін қалыптастырғаннан кейін, C-ға модем арқылы ақпарат байланыс арнасына ену үшін 11 жылжу циклын ұсыну керек.

FT1.2 форматы үшін кодтаушы құрылғы ұқсас тәсілмен жобаланады, тек 2-модульдің сумматордың орнына 256-модульді сумматор пайдаланылады.

Берілген кодтау әдісі FT1.1, FT1.2 форматындағы ықтимал нұсқалардың бірі болып табылады. Кодтық сөзді параллель кодпен емес, бірізді түрде жасауға болады. Параллель кодта жұмыс істейтін схема қарапайым болуы мүмкін. Ол ауысым регистрін пайдалануды талап етпейді және буферлік тіркелімде ғана жасалуы мүмкін. Тепе-теңдік тексеру схемасын есептегіш енгізуі бар триггер ауыстыруы мүмкін.



1.18 Сурет - FT1.1, FT1.2 код форматтары үшін кодтық құрылғы

Көрсетілген сұлбада ақпараттық сөз ақпарат көзінен параллель кодпен түседі деп болжанған. Бұл шарт тек кейбір арнайы жағдайларда, мысалы, датчиктегі сигнал АСТ-тің кірісіне тікелей жіберілгенде орындалады. АСТ шығуысында параллельді кодты аламыз. Басқа жағдайларда ақпараттық сөз қосымша құрылғылардың көмегімен жасалуы тиіс. Ақпараттық сөз әдетте екілік артық емес болғандықтан, оны жасау үшін шифраторлар қолданыла алады.

Заманауи радиотаратқыш мынадай құрылымдық бөліктерден тұрады:

- беруші жиілікті генератордың (тіркелген немесе реттелетін) тасымалдаушы толқыны;

- таратылатын сигналға сәйкес радиациялық толқынның (амплитудасы, жиілігі, фазасы немесе бірнеше параметрі бір мезгілде) параметрлерін өзгертетін модуляциялы құрылғы (көбінесе беруші генераторы мен модуляторы бір блокта- қоздырғышта орындалады);

- қуат күшейткіші, ол сыртқы энергия көздеріне байланысты қоздырғыш сигналының қуатын арттырады;

- күшейткіш қуатының антеннаға ең тиімді аударылуын қамтамасыз ететін сәйкес құрылғы;

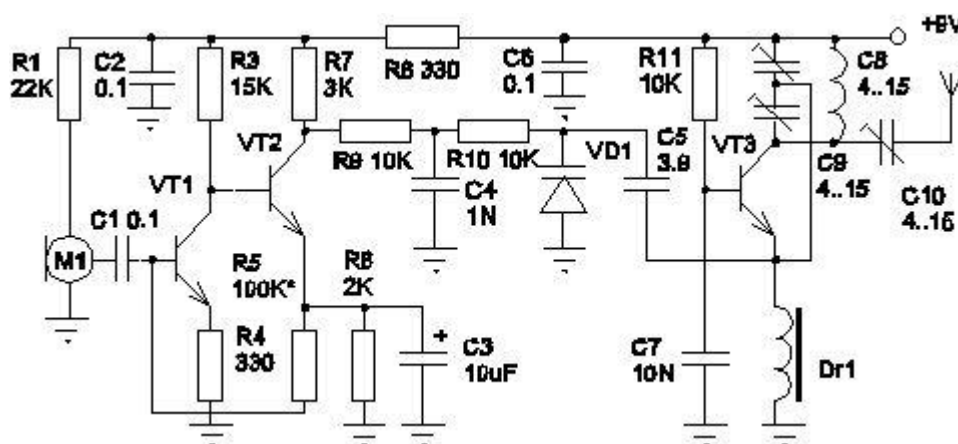
- сигнал сәулесін қамтамасыз ететін антенна.

Радиотаратқыш радиоқабылдағышпен және электрмен жабдықтаумен өте жиі бірге қолданылады, бұл кешен радиостанция деп аталады.

Радиотаратқыштар объектілердің орналасуын анықтау үшін тура уақыт сигналдары, түрлі навигациялық радиомаяктар, көп позициялық радиолокация, радиохабар тарату, қашықтан басқару, телеметрия туралы ақпарат алу қажет емес жерлерде дербес қолданылады [31].

4.2 Радиотаратқыш

Шағын антеннаны пайдаланған кезде бұл құрылғы шамамен 100 метрлік байланыс қашықтығын қамтамасыз етеді, ал толық өлшемді қапшық антеннасын пайдаланғанда - 600 метрден астам. Таратқыштың сұлбасы 1.19-суретте көрсетілген.



1.19 Сурет - 600 метрге арналған радиотаратқыш сұлбасы

4.2.1 600 метрге арналған радиотаратқыш

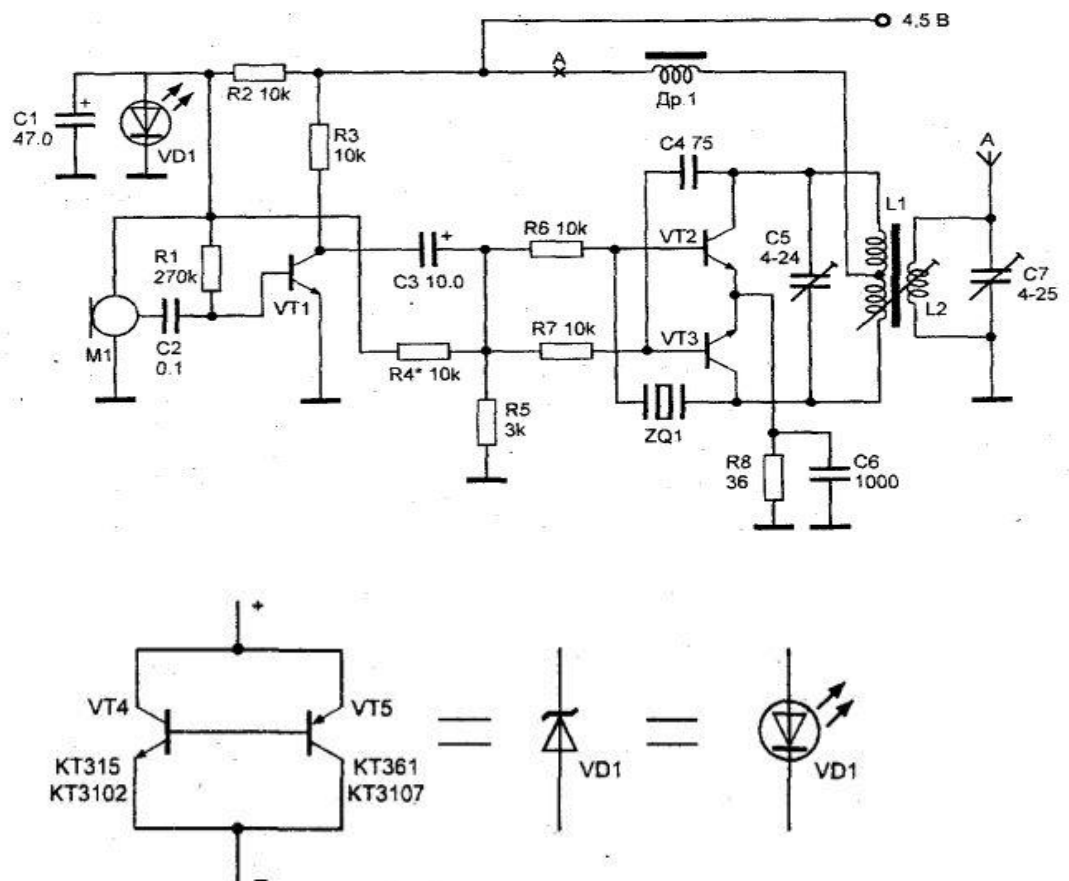
Микрофоннан сигнал тікелей қосылымдармен төменгі жиілікті күшейткішке (VT1, VT2 транзисторлары) өтеді. R9, C4, R10 сүзгісі арқылы күшейтілген сигнал KT904 типті транзисторлық VT3 эмиттер тізбегіне қосылған KV109 типті VD1 түріндегі варикапқа беріледі. Варикаптың ығысу кернеуі VT2 транзисторының коллекторының кернеуімен анықталады. Генератор жалпы базалық схемаға сәйкес жасалған. VT3 транзистордың коллекторлық тізбегіне C8, C9, L1 қосылған. Баптау жиілігі катушкалардың индуктивтілігі және C8, C5, VD1 сыйымдылығымен анықталады. C9 конденсаторы кері байланыстың тереңдігін, ал C10 - антеннамен үйлестіруді белгілейді. Индуктивтілігі 60 мкГн болатын кез келген типтегі дроссель. Ішкі диаметрі 8 мм болатын L1 катушкасы. Толық антеннаның ұзындығы 0,75 ... 1 метр. Таратқыштың қуаты 200 мВт құрайды. Егер бұл қуат қажет болмаса, оны 50..100 кОм кедергісі бар R2 кедергісін қолданып және дроссельді кедергісі шамамен 300 Ом резистормен ауыстыру арқылы азайтуға болады. Транзисторды KT368-бен ауыстыруға болады. Төмен қуатты таратқыштың жиілік тұрақтылығы жоғары және батареяның қызмет ету мерзімі артады.

Қосымша қуат күшейткіші жоқ жоғары қуатты радиотаратқыш. Алдыңғы құрылғылардан ұсынылған радиоқабылдағыш қосымша күшейткішті пайдаланбастан, сәулелендіру қуатын ұлғайтуға мүмкіндік беретін негізгі генератор конструкциясымен сипатталады. Радиотаратқыш (1.20-сурет) 27-28 МГц жиілігінде амплитудалық модуляциямен жұмыс істейді. Тасымалдаушы жиілігі кварцпен тұрақтандырылады, бұл кварц жиілігін тұрақтандыруды пайдалану кезінде таратқыштың байланыс ауқымын ұлғайтуға мүмкіндік береді. Құрылғы 3-4,5 В кернеуі бар қуат көзі арқылы жұмыс істейді. Дыбыс жиілік күшейткіші KT315 түріндегі VT1 транзисторларында жасалады. Микрофонды күшейту және VT1, VT2, VT3 транзисторларының тұрақты ток режимдерін орнату үшін R2 резисторында, VD1 светодиода және C1 конденсаторында параметрлік кернеу стабилизаторы қолданылады. 1,2 В кернеуі МКЕ-3 түріндегі M1 күшейткішімен, «Сосна» және т.б. электрет микрофонына жеткізіледі.

M1 микрофонынан дыбыс жиілігінің кернеуі конденсатор C2 арқылы транзистордың VT1 базасына жеткізіледі. Бұл транзистордың тұрақты ток бойынша жұмыс режимі R1 резистары арқылы орнатылады. Күшейтілген дыбыс жиілігінің сигналы, транзисторлы VT1 - R3 кедергісінің коллекторлық жүктемесінен алынып, C3 конденсаторы арқылы берілген генераторға келеді, осылайша таратқыштың амплитудалық модуляциясын жүзеге асырады. Таратқыштың берілген генераторы KT315 түріндегі VT2 және VT3 транзисторларына жинақталады және кері байланыс схемасында кварцты тұрақтандырғышы бар екітактілі автогенератор болып табылады. L1 катушкасынан және C5 конденсаторынан тұратын контур кварцтық резонатор

ZQ1 жиілігіне реттеледі. L2 катушкасынан және C7 конденсаторынан тұратын контур антеннаға және таратқышқа сәйкес келеді. Құрылғыда MLT-0,125 резисторы пайдаланады. Конденсаторлар 6.3 В-дан асатын кернеулер үшін пайдаланылады. VT1 транзисторын кез келген n-p-n транзисторлармен ауыстыруға болады, мысалы, KT3102, KT312. Транзистор VT2, VT3 ток бойынша берілу коэффициенті бірдей KT3102, KT368-ге ауыстыруға болады. Жақсы нәтиже KR159NT1 микросхемасының көмегімен алынуы мүмкін, ол ұқсас транзисторлар жұбы болып табылады.

Контурлық катушкалар диаметрі 5 мм болатын каркаспен оралған. Катушка орамы арасы 1 мм қадаммен жасалған. 3-суреттегі контурдың параметрлік кернеу реттегішінің тірек элементі ретінде 4 + 4 катушкасы бар, L2 катушкасы - 4 орам. Екі катушка да ПЭВ 0,5 сымымен оралған. Др1 дросселінің индуктивтілігі 20-50 мкГн. Антенна ретінде ұзындығы шамамен 1 м болатын сым қолданылған. Қуат көзі ретінде KBS-4.5 V бір жазық тегіс батарея немесе төрт А316, А336, А343 ұяшықтары пайдаланылуы мүмкін. AL307 үлгісіндегі VD1 үлгісінің светодиодтарын кез келген басқа түрімен ауыстыруға немесе аз стабилизация тогы бар төменгі вольтты стабилитронның аналогын қолдануға болады. Таратқышты орнату VT2 және VT3 транзисторларын тұрақты ток бойынша орнату арқылы іске қосылады. Ол үшін, А нүктесінің қорек көзінің сымының үзілген жеріне миллиамперметрді орналастырады және тогы 40 мА болатындай етіп R4 резисторының мәнін таңдап алады. L1, L2, C5, C7 тізбектерінің баптауын жоғарғы жиілікті сәулелену негізінде жүргізеді. L1, L2 кронштейндері катушкалардың ортасынан 3 мм-ден аспайтын қашықтықта орналасуы керек, өйткені оның экстремалды позицияларында VT2, VT3 транзисторларының симметрия бұзылғандықтан генерациясы сәтсіз болуы мүмкін [32].



1.20 Сурет – Жоғарғы қуатты радиотаратқыш сұлбасы

4.3 Қабылдағыш

Сигналдарды қабылдау тақырыбы әуесқойлық радио журналдарының беттерінде және Интернет форумдарында үнемі талқыланады. Бұл мәселенің өзекті екенін көрсетеді. Өнеркәсіп мамандандырылған қабылдау жабдығының кең спектрін шығаруда, бірақ оның құны жоғары және радио әуесқойлар ортасында кең таралмаған.

РБУ радиостанциясының жиіліктік сигналдарын 66,6 кГц жиілікте немесе 50 кГц жиілікте РТЗ жиіліктік сигналдарын қабылдағыш нұсқасын ұсынамын. Сағат сигналдарының декодері және жергілікті осциллятор синхрондау модулі әлі шығарылмаған. Осы радиостанциялардан сигналдарды қабылдау ыңғайлылығы - олар үзіліссіз шығарылады. Алайда, негізгі кемшілігі - осы радиостанциялардан сигналдарды қабылдау қиындықтары. Қарапайым радио қабылдағыштарда қабылдау тек радио таратқыштың жақын аймағында ғана мүмкін. Мысалы, қала ішінде РБУ радиостанциясынан 200 км қашықтықта қарапайым қабылдағышқа сигнал естілмейді және өндірістік шудың әсерінен жете алмайды. Сыртқы антеннада жұмыс істейтін зауыттық әуесқойлық қабылдағыш та 66,6 кГц жиілікте сигналдар қабылдамайды.

Осының барлығы таратушы станциядан үлкен қашықтықта орнатылған антеннаға РБУ және РТЗ радиостанцияларынан сигналдарды сенімді қабылдай алатын арнайы қабылдағышты әзірлеу қажеттілігіне әкелді. Өндірілген қабылдағыш нұсқасы жоғары сезімталдық пен селективтілікке ие [33].

4.4.Декодер

Соңғы жылдары біздің елде отандық және шетелдік түсті бейнемагнитофондардың паркі айтарлықтай өсті. Олардың барлығы, әдетте, екі стандартты болып табылады, яғни екі түсті сигнал кодтау жүйесімен жұмыс жасайды (әдетте ПАЛ және СЕКАМ). Дегенмен, біздің өнеркәсібіміз 4USTT түрлі-түсті теледидар модельдерін жақында ғана аз мөлшерде шығара бастады, олар екі жүйеде де түрлі түсті кескіндерді ойнатады. Бұрын шығарылған және әлі күнге дейін шығарылып жатқан түрлі-түсті теледидарлар (УЛПЦТ, УПИМЦТ, 2УСЦТ, 3УСЦТ және басқалар) СЕКАМ жүйесі арқылы кодталған сигналдарды қабылдауға ғана негізделген. Нәтижесінде, бейнемагнитофондардың иелері түрлі-түсті бейнеде ПАЛ бейне жазбаларын көре алмайды және тек қара және ақ түсте көруге мәжбүр болады. Түрлі басылымдарда осы теледидарды нақтылау мүмкіндігі ұсынылды. Мұнда ПАЛ жүйесінің басқа қарапайым сигнал декодерінің сипаттамасы келтірілген.

Еліміздің электроника өнеркәсібі сериалы түрде екі ПАЛ декодер микросұлбаларын шығарады. К174НА2В микросұлбасы (аналогы TDA3510) ПАЛ жүйесінің сигналдарын декодтауды және шығыста теріс полярлы сигналдарды қабылдауын қамтамасыз етеді [34].

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жұмыста авиациялық қозғалтқыштардың, соның ішінде тікұшақтардың негізгі бұрандасында пайда болған мәселелерден туындайтын май сапасының бұзылуына талдау жасу жұмыстары көтерілген.

Қазіргі уақытта авиацияда май сапасын тексеру жұмысы келесідей жүреді: техник майды бактан түтікшеге құйып алады да, тікұшақ кабинасында сақталған эталондық маймен осы майды салыстырады. Өйткені, тікұшақтың бұрандасы қозғалтқыш білігіне сәйкес келмеген жағдайда, май сапасының бұзылуы орын алады, бұл тікұшақты күрделі жөндеуге қою керектігіне сигнал болып табылады.

Мен бұл дипломдық жұмыста адамның жұмыс күшін қоспағанда, басқа технологиялардың көмегімен май сапасын анықтау жолдарын қарастырдым. Сол технологияның бірі ретінде – цветодатчиктерді қарастырған болатынбыз. Авиация саласында цветодатчиктерді пайдалану - әлі де қыр-сырлары толық ашылмаған озық технология болып есептеледі. Сондай-ақ бұл жұмыста тікұшақтың борттық компьютеріне және компанияның негізгі компьютеріне май сапасының төмендеуі

туралы сигнал беру туралы идея қарастырылды. Бұл тікұшақтың негізгі бұрандасының күтпеген сәтте бұзылуына жол бермеуге көмектеседі және туындауы мүмкін апаттар қаупін айтарлықтай төмендетеді. Оған қоса қазіргі таңда шығарылатын цветодатчиктердің түрлері қарастырылды және талдаудан өтті. Сонымен қатар аморфты кремний негізінде өндірілетін түс датчиктерін қолданудың жаңа әдісі ұсынылды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Иноземцев Н.В. Авиационные газотурбинные двигатели. Теория и рабочий процесс, М., 1955.
2. Алексеев, О.В. Генераторы высоких и сверхвысоких частот. - М.: Высш.шк., 2003. - 326с.
3. Иванов А.Б. Волоконная оптика: компоненты, системы передачи, измерения. – М.: Компания Сайрус систем, 1999. -255с.
4. Семенов А.Б. Волоконная оптика в локальных и корпоративных сетях связи. – М.: Компьютер Пресс, 1998. – 302с.
5. Вербовецкий А.А. Основы проектирования цифровых оптоэлектронных систем связи. – М.: Радио и связь, - 2000. – 160с.
6. В.Н. Гордиенко и В.В. Крухмалева. Проектирование и техническая эксплуатация систем передачи. – М.: Радио и связь. – 1996. – 344с.
7. Дональд Дж. Стерлинг Техническое руководство по волоконной оптике. – М.: Лори, 1993. – 288с.

8. Батушев Д.И. Методы оптимального проектирования. М.: Радио и связь, 1984. -246 с.
9. И.Р. Берганов, В.Н. Гордиенко, В.В. Крухмалев Проектирование и техническая эксплуатация систем передачи. –М.: Радио и связь, 1989.-305с.
10. А.М. Зингеренко, Н.Н. Баева, М.С. Тверецкий Системы многоканальной связи –М.: Связь, 1980.-223с.
11. Гроднев И.И., Верник С.М. Линии связи. – М.: Радио и связь, 1988. -233с.
12. Гитлиц М.В., Лев А.Ю. Теоретические основы многоканальной связи. – М.: Радио и связь, 1985. -297с.
13. "Проектирование цифровых систем передачи (ЦСП)": Учебное пособие / Ю.К. Казаков. – Рязань: РГРТА, 1994.
14. Убайдуллаев Р. Р. Волоконно-оптические сети – М.: Эко-Тренз, 1998.- 288с.
15. Гауэр Дж. "Оптические системы связи". -М.: Радио и связь, 1989. - 339с.
16. Цифровые и аналоговые системы передачи. – М: Горячая линия – Телеком – 2003.-180с.
17. Гроднев И.И. Волоконно-оптические линии связи. - М.: Радио и связь, 1990.- 196с.
18. Гроднев И.И. Оптоэлектронные системы передачи информации. - М.: Радио и связь, 1991. - 205с.
19. Мурадян А.Г. Системы передачи информации по оптическому кабелю. - М.: Радио и связь, 1980.-309с.
20. Бутусов М.М., Верник С.М. Волоконно-оптические системы передачи. - М.: Радио и связь, 1992.-290с.
21. Гроднев И.И. Оптические кабели: Конструкции, характеристики, производство и применение. - М.: Радио и связь, 1991. - 209с.
22. Мурадян А.Г. Оптические кабели многоканальных линий связи. - М.: Радио и связь, 1987.- 270с.
23. Лукин И.А., Беляков М.И., Лебедев С.Ф., Лиференко В.Д., Марков Ю.В. Комплекс аппаратуры пятеричной волоконно-оптической системы передачи.– Электросвязь, 1992, №5.
24. Лиференко В.Д., Марков Ю.В., Хрыкин В.Т., Сохранский С.С., Лукин И.А. Комплекс аппаратуры линейного тракта световодных цифровых систем передачи.– Электросвязь, 1983, №5.
25. Андрушко Л.М. Волоконно-оптические линии связи. Справочник. - М.: Радио и связь, 1985.-270с.
26. Цифровая ВОСП для ГТС. - Электросвязь, 1985, №10.
27. Рудов Ю.К., Лукин И.А., Беляков М.И. "Высокоскоростные волоконно-оптические системы для магистральных линий связи"//Техника средств связи: ТПС. – 1989. Вып.6.
28. "Проектирование цифровых ВОСП"– Одесский ЭТИС , Одесса, 1987

29. Байдан И. Е. – Проектирование цифровых каналов МСП на ЭК и ОК. - Одесса, 1990.-200с.
30. Скляр О. К. Современные ВОСП. Аппаратура и элементы. – М., Солон – 2001.-193с.
31. Кириллов В. И. Многоканальные системы передачи – М.: Новое знание, 2002.-256с.
32. Адрушко Л.М., Смирнов В.И. Волоконно-оптические линии связи // Электросвязь.-1997г.- №2.- с.20-28.
33. Тезисы докладов на семинаре “Авиационная акустика”, Россия, Дубна Московской области
34. Bourtsev, B.N., Selemenov, S.V., Vagis V.P., “Coaxial Helicopter Rotor Design & Aeromechanics”, Proceedings of 25th European Rotorcraft Forum, Vol.1, Paper No.G22, Italy, Rome, 14 – 16 Sept. 1999.