ҚАЗАҚ СТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Коммерциялық емес акционерлік қоғам
Ғұмарбек Даукеев атындағы
«АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ»
Ғарыштық инженерия және телекоммуникация институты
Электроника және Робототехника кафедрасы

«ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ»
Кафедра меңгерушісі
доцент Чигамбаев Т.О.
_____
«___» _____ 2020ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: « Ақылды жарықтандыру жүйесін жасау»
Мамандығы: 5В071600 – Аспап жасау
Орындаған: Оңғар Р.А. Тобы: ПСк(кип)-16-2
Ғылыми жетекшісі: Юсупова С. к.т.н.
Кеңесшілер: Зікірбай Қ.Е. аға оқытушы
экономикалық бөлім бойынша:
доцент Боканова Г.Ш.
_____ «___» _____ 2020ж.
(қолы)
өміртіршілігі қауіпсіздігі бойынша:
доцент Абикенова А.А.
_____ «___» _____ 2020ж.
(қолы)
есептеу техникасын қолдану бойынша:
Юсупова С. к.т.н.
_____ «___» _____ 2020ж.
(қолы)
Норма бақылаушы: _____
(ғылыми дәрежесі, лауазымы, Т.А.Ж.)

Пікір беруші: _____
(ғылыми дәрежесі, лауазымы, Т.А.Ж.)

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғам
Ғұмарбек Даукеев атындағы
«АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ»

Ғарыштық техника және телекоммуникация институты
«Электроника және робототехника» кафедрасы
Мамандығы: 5В071600 – Аспап жасау

Диплом жұмысқа орындауға берілген

ТАПСЫРМА

Студент Оңғар Райымбек Асанұлы

Жұмыстың тақырыбы: «Ақылды жарықтандыру жүйесін жасау»

20__ ж. «__» ____ №___ университет бұйрығымен бекітілді

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі _____ «___» _____ 2020ж.

Жұмысқа алғашқы деректер (талап етілетін зерттеу (жұмыс) нәтижелерінің параметрлері және зерттеу нысанының алғашқы деректері):

1. Сыртқы ақылды жарықтандыру жүйесіндегі жарықшамды басқару аспабын Arduino микроконтроллері арқылы жасау

2. Құрылғыны бағдарламалау.

3. Құрастыру, реттеу және жұмыс жасау қабілеттілігін тексеру.

Диплом жұмысындағы әзірленуі тиіс мәселелер тізімі немесе диплом жұмысының қысқаша мазмұны:

Қозғалыс сенсоры көмегімен Arduino платформасында таймермен жарықтылықты басқару жағынан негізделген аспап жасау. Әзірленуі тиіс мәселелер:

1) Қозғалыс сенсоры арқылы іс-қимыл анықтайтын жүйе әзірлеу;

2) Жарықтылық сенсоры арқылы жарықтың жетіспейтіндігін анықтайтын құрылғыны жасау;

3) жасалынған құрылғыны бағдарламалау.

Графикалық материалдардың (міндетті түрде дайындалатын сызбаларды көрсету) тізімі:

1. Бағдарламаның құрылымдық схемас

2. Бағдарламаның блок схемасы.

3. Құрылғыны құрастыру, құрылғыны жұмыс жасау принципын талдау.

4. Жобаны құрастырудың схемалық диаграммасы.

Негізгі ұсынылатын әдебиеттер:

1. Электрическое освещение : основы проектирования : учеб. пособие / Г. П. Колесник ; Владим. гос. ун-т. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2006. – 127 с.

2. Гаспарян А.В. Система сравнения отпечатков пальцев по локальным признакам / А.В. Гаспарян, А.А. Киракосян // Вестник РАУ. Серия физико-матема-тические и естественные науки. – 2006.

3. Новиков Ю.В., Скоробогатов П.К. Основы микропроцессорной техники. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 359 с. .

4. ГОСТ 12.1.0179-2009 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. - Астана: МИиТ РК, 2009.

Жұмыс бойынша бөлімдеріне қатысы белгіленген кеңесшілер

Бөлімдері	Кеңесшілері	Мерзімі	Қолы
Экономикалық бөлім	Доц. Боканова Г.Ш.	23.04-24.05.2020 ж.	
Өмір тіршілігінің қауіпсіздігі бөлімі	Доц. Абикенова А.А.	14.04-26.04.2020 ж.	

Дипломдық жұмысының дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдердің атауы, әзірленетін мәселелердің тізімі	Ғылыми жетекшіге ұсыну	Ескерту
1. Жүйенің жұмыс жасау принциптері	27.02.2020 ж.	
2. Ардуино микроконтроллеріне шолу	4.03.2020 ж.	
3. Жабдықтарды таңдау	3.04.2020 ж.	
4. Жобаға қажет құрылғылар мен радиобөлшектер	14.04.2020 ж.	
5. Бағдарламамен қамтамасыз ету	1.05.2020 ж.	

Тапсырманың берілген уақыты «___» _____ 2020ж.

Кафедра меңгерушісі: _____ (Чигамбаев Т.О.)
(қолы)

Жұмыстың ғылыми жетекшісі: _____ (Юсупова С.)
(қолы)

Орындалатын тапсырманы
қабылдаған студент: _____ (Оңғар Р.)
(қолы)

Аңдатпа

Дипломдық жоба автожолдарға жарықтандыруды автоматты түрде бақылау жүйесін жүзеге асыруға арналған. Жұмыс барысында светодиодты столбалар, жарық сенсоры және қозғалыс сенсоры қолданылады. Жол жарықтарын Atmega328P микроконтроллеріне негізделген Arduino UNO платасы арқылы жүзеге асырылады. Платаға қондырылатын оперцаиялар Arduino IDE программасында орындалатын болады. Жиналған құрылғының жұмыс істеу принципі, схемасы және құрылымы сипатталған. Баламалы қоректендіру көзімен көше жарықты басқарудың автоматтандыруын жүйесіне бағалау жағына өткізілген.

Тіршілік әрекетінің қауіпсіздігі мәселелері қарастырылған, жасалған жобаның өтелу мерзімі есептелген және бизнес-жоспар жасалған.

Аннотация

Дипломный проект предназначен для осуществления системы автоматического контроля освещенности автодорог. В процессе работы используются светодиодные столбы, датчик освещенности и датчик движения. Дорожное освещение осуществляется через плату Arduino UNO на основе микроконтроллера Atmega328P. В этом случае, можно сказать, что все операции, устанавливаемые на плату, будут выполняться в программе Arduino IDE. Описаны принцип действия, схема и устройство собранного устройства. В сторону оценки системы автоматизации управления уличным освещением с альтернативным источником питания.

В данном дипломном проекте рассматриваются вопросы безопасности жизнедеятельности, рассчитаны сроки окупаемости разработанного проекта и разработаны бизнес-планы.

Annotation

The diploma project is designed to implement a system of automatic control of road lighting. In the process of operation, led poles, a light sensor and a motion sensor are used. Road lighting is provided via an Arduino UNO Board based on the Atmega328P microcontroller. In this case, we can say that all operations installed on the Board will be performed in the Arduino IDE program. The operation principle, scheme, and device of the assembled device are described. In the direction of evaluating the automation system for controlling street lighting with an alternative power source.

This diploma project addresses the issues of life safety, calculated the payback period of the developed project and developed business plans.

Мазмұны

Кіріспе 7
I - бөлім. Технологиялық бөлім 8
1.1Жарықтандыру жайында жалпы түсінік. Жарықтандыру түрлері мен жүйелері. 8
1.2Жарықтандыру түрлері мен жүйелері 9
1.3Автожолдарды жарықтандыру — жобалаудың негізгі талаптары мен нормалары 15
1.4Шамдарды орнатуға қойылатын талаптар 18
II - бөлім. Бағдарламалық-апараттық кешенін құрастыру 20
2.1Жобада қолданылатын жабдықтар 20
2.2Аспаптың қосылу сұлбасы және жұмыс істеу принципі. 25
2.2.1Жүйенің жұмыс істеу принципі. 26
2.3Микроконтроллердің программалау алгоритмі 29
III - бөлім. Техника экономикалық негіздеу 32
3.1Жобаның бейнеленуі 32
3.2Түйіндеме 32
3.3Жобаның міндеті мен мақсаты 32
3.4Өндірістік жоспар 32
3.5Бағдарламалық өнімді әзірлеу құнын есептеу 35
IV - бөлім. Өміртіршілік қауіпсіздігі 42
4.1Электр тоғымен зақымдану мүмкіндігі. 42
4.2 Нүкетлік әдіспен жарықтандыруды есептеу 43
4.2.1Нүктелік әдіспен жерге түсетін жарықтылықты анықтау 44
4.3Оператордың жұмыс орнын ұйымдастыру 46
4.4 Өміртіршілік қауіпсіздік бөлімі бойынша қорытынды 49
Қорытынды 50
Әдебиеттер тізімі 51

Кіріспе

XVIII ғасырдын басында Т. Эдисон, Н. Тесла секілді ғалымдар жарықтын тек күннен ғана емес электр тоғында жарық ретінде қолдануға болатындығына көздері жеткен болатын. Олар кыздыру шамын түнде жарық ретінде қолдануға болатындығын әлемге көрсетті. Сол кезден бастап жарықты түрлі салаларда қолдану ғасыры басталды.

Түнде табиғи жарықты толықтыру және ауыстыру үшін жасанды жарықтандыру қажеттілігі туындады. Осы мәселені шешу үшін жарықтандыру саласы пайда болды. «Ақылды жарық» термині жарықтандыруды басқару жүйелерімен басқарылатын ортаға қатысты дүние. Жарықтандыру процессі тек үй ішінде ғана емес, даланы да жарықтандыруға әрекет еткен еді. Көше жарықтандыруы бұрынғы кездері тек өзіндік қуаттылығымен ғана өзгерді, басқаша ешқандай өзгермеді.

Көшелердегі жасанды жарықтандыруға бұрыннан үйреніп, оны ақылға қонымды нәрсе ретінде қабылдайды. Әртүрлі тіректерде орналастырылған шамдар магистральдарды, жолдарды, автострадаларды, аулаларды, алаңдарды және басқа да аумақтар мен объектілерді жарықтандырады. Олар автоматты түрде немесе қолмен, тәуліктің белгілі бір уақытында кесте бойынша немесе диспетчердің қалауы бойынша қосылады.

2010 жылдан бастап дала шамдарының жарықтылығын жоғарылатып, қуаттылығын түсіруі электр тогын үнемдеу жағынан жобалар қарастырыла бастады. 2011 жылы жарықдиодты шамдарды қолданысқа еніп бастады.

Қазіргі уақытта «Көшені ақылды жарықтандыру» жобасы 2017 жылдың 28 қыркүйегінен бастап қолдана бастады. Жалпы орнатылған шамдарда тек жарықдиодты шамдар ғана қолданылады. Ол дегеніміз ешқандай бір жүйе қолданылмайды.

Дипломдық жоба жарықтандыру саласында автожолдарға арналған жүйені жақсартуға негізделген. Жүйені құру үшін негізгі плата ретінде Arduino UNO, қозғалыс сенсоры, жарық сенсоры, реле және тағы басқа қосымшалардан тұрады.

Дипломдық жобаның мақсаты: Arduino Nano микроконтролері платасында құрастырылған жаңа жүйені құрау және оны барынша болашақта да керекті қосымшалармен дамытуға болатын жүйені жасап шығару болып табылады.

Даланы жарықтандыру көрінісі оның модульділігін, икемділігін, үнемділігін және жоғары әлеуетті мүмкіндіктерін қамтамасыз ететін озық технологияларды енгізуді анықтайды.

І-бөлім. Технологиялық бөлім

1.1Жарықтандыру жайында жалпы түсінік. Жарықтандыру түрлері мен жүйелері

Бұл дипломдық жұмыста Arduino қозғалыс сенсорына негізделген ақылды жарықтандыру жүйесінің жұмыс жасайтын үлгісін құрастыру процесі қарастырылады. Бұл жүйенің ерекшелігі барлық қол жетімді датчиктердің құралуында болып табылады. Құрылғыны құру барысында қажетті компоненттер мен бөлшектерді таңдау, принципті схема және элементтерді одан әрі жинақтау арқылы жұмыс төлеміне арналған бағдарлама кодын жазу қарастырылады.

Көшені жарықтандыру – түнгі уақытта көшедегі көрінуді оптикалық ұлғайтудың жасанды құралы.

Көшені жарықтандыру – түнгі уақытта көшеде оптикалық көрінуді жасанды арттыру құралдары. Әдетте, діңгектерде, бағандарда, жол өтпелерінде және басқа да тіректерде бекітілген шамдармен жүзеге асырылады. Көшені жарықтандыру техникалық құралдарды қамтиды, олардың функциясы-қараңғы уақытта көрінуді жақсарту. Бұған ірі және екінші дәрежелі автожолдарға, жаяу жүргіншілер мен жасыл аймақтарға, веложолдарға және басқа да объектілерге арналған шамдар; көрсеткіштерді, нөмірлерді, мекенжай тақтайшаларын, жарнама конструкцияларын, ғимараттар мен құрылыстарды жарықтандыруға арналған аспаптар кіреді.

Жоғары сапалы жасанды жарықтандыру қалалық және ауылдық елді мекендердің көшелерінде және жолдарында қауіпсіздікті қамтамасыз етеді, түнде жолдар мен жаяу жүргіншілер өткелдеріндегі апаттардың санын азайтады, сонымен қатар қылмыстық әрекеттердің алдын алуға көмектеседі.(1.1 - сурет)

1.1 - сурет – Жаяу жүргіншілер өтпесі

Дала шамдары индукциялық шамдармен электр қуатын көп тұтынатыдығы, олар 9-12 сағат бойы түнде үздіксіз өздерінің максималды қуатында жанып тұрады. Сондада тротуарларда ол әрдайым қараңғы болады, ал шамдардың астында заттардың түсін танымайтындай көзге көрінеді. Өйткені ескі шамдардың түс температурасы тым аз болады.

Жолдардағы қауіпсіздік - ең алдымен, мұнда көлік қозғалысының жылдамдығын, жер бедерінің ерекшеліктерін, көлік инфрақұрылымы элементтерінің: көпірлер, жол айрықтары, қиылыстар және т. б. болуын ескеру маңызды.

Қазақстан Республикасының көптеген қалаларында, әсіресе тұрғын аудандарда, көше жарығы нашар. Оған тікелей дәлел, 2000 жылдарда қойылған ескі дала шамдары. Ол жерде тұрған лампалардың ешқандай жаңартулар енгізілбегендіктен, тек шамдардың жарамдық мерзімі біткен кезде ғана ауыстыруменен шектелетін еді.

Әзірге жарықтандыру процессі жол саны, және қалалар санының өсуіне байланысты. Ол фактор тікелей адамдардың шоғырлануына және демографиялық процесскеде байланысты.

Сыртқы жарықтандыру екі тәсілмен – қолмен және автоматты түрде жүзеге асырылады. Бірінші жағдайда "шамдар бойынша басты" диспетчер болады, екінші жағдайда – жеке датчиктер мен таймерлер, орталықтандырылған жүйелер арқылы іске асырылады.

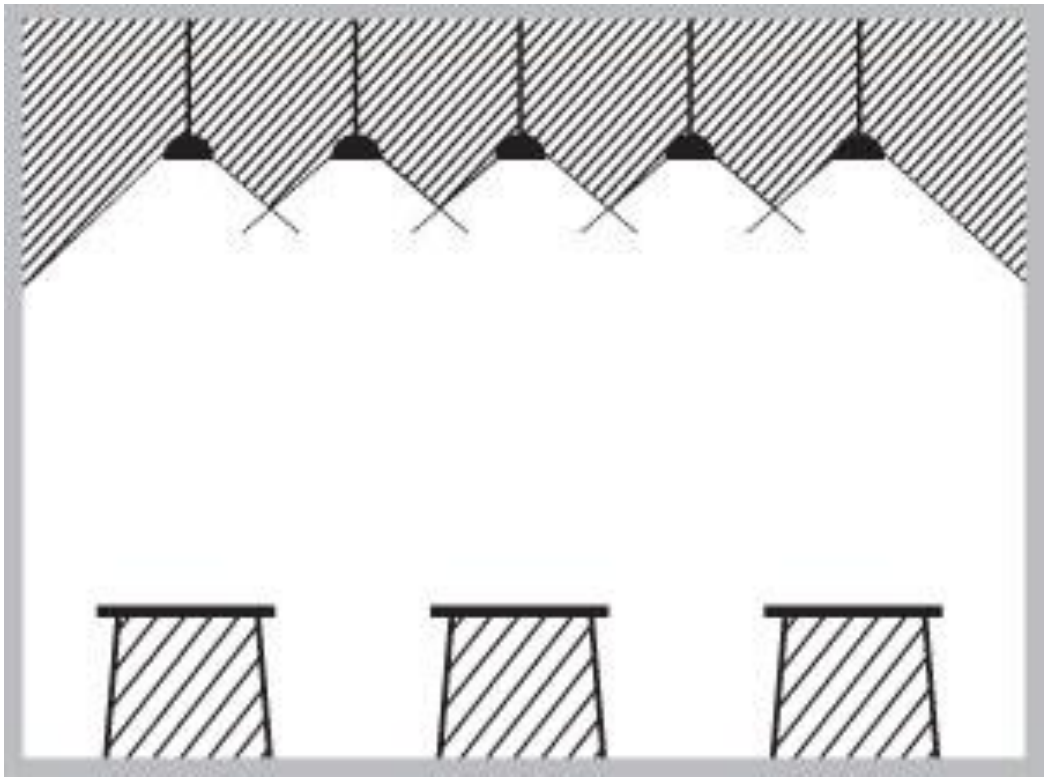
1.2 Жарықтандыру түрлері мен жүйелері

Жасанды жарықтандыру жүйелері шамдарды орналастыру тәсілдерімен негізделеді. Шамдарды үй-жайларда орналастыру тәсілдері бойынша жалпы және аралас жарықтандыру жүйелері ажыратылады. (Сурет 1.2)

1.2-сурет – Көше жарықтандыруы.

Жалпы жарықтандыру жүйесі барлық бөлме мен жұмыс беттерін жарықтандыруға арналған. Жалпы жарықтандыру біркелкі және локализацияланған болуы мүмкін. Жалпы жарықтандыру шамдарын үй-жайдың жоғарғы аймағында орналастырады және оларды құрылыс негіздерінде тікелей төбеге, фермаларға, қабырғаларға, колонналарға немесе технологиялық өндірістік жабдықтарға, тростарға және т. б. бекітеді.

Біркелкі жарықтандыру. Жалпы біркелкі жарықтандыру кезінде үй-жайдың барлық ауданы бойынша біркелкі жарықтандыру жасалады. Шамдарды біркелкі орналастыратын жарықтандыру технологиялық жабдық көру жұмысының бірдей жағдайлары бар барлық аудан бойынша біркелкі орналасқан өндірістік үй-жайларда немесе қоғамдық немесе әкімшілік мақсаттағы үй-жайларда қолданылады (Сурет 1.3).



1.3 - сурет – Біркелкі жарықтандыру

Оқшауландырылған жарықтандыру

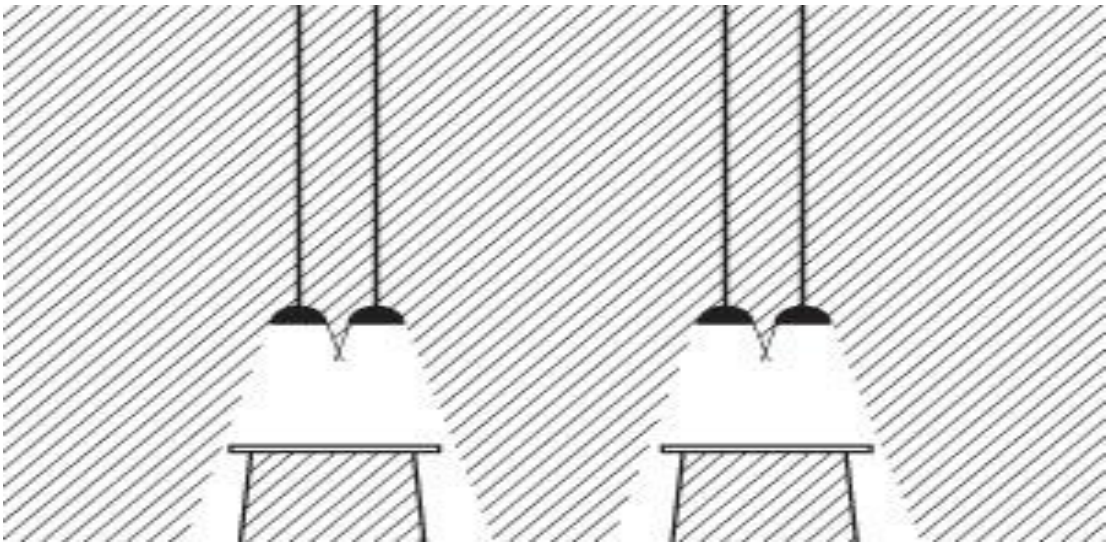
Жалпы локализацияланған жарықтандыру әртүрлі учаскелерде әртүрлі жарықтандыруды талап ететін жұмыстар жүргізілетін немесе үй-жайдағы жұмыс орындары топтармен шоғырланған және жарық ағынының белгілі бір бағыттарын құру қажет болатын үй-жайларда көзделеді.(Сурет 1.4)

1.4 - сурет – Оқшауландырылған жарықтандыру.

Жалпы біркелкі жарықтандырудың алдында локализацияланған жарықтандырудың артықшылықтары жарықтандыру қондырғыларының қуатын қысқартудан, жарық ағынының талап етілетін бағытын құру мүмкіндіктерінен, жұмыс орындарында өндірістік жабдықтардан және жұмыс істеушілердің өздерінен көлеңкелерді болдырмаудан тұрады.

Жергілікті жарықтандыру

Жалпы жарықтандыру жүйесімен қатар үй-жайларда жергілікті жарықтандыру қолданылуы мүмкін. Жергілікті жарықтандыру жұмыс орындарында (станоктарда, беттерде, үстелдерде, белгілеу тақталарында және т.б.) көзделеді және жұмыс орындарының жарықтандырылуын арттыруға арналған.(1.5-сурет)



1.5 - сурет – Жергілікті жарықтандыру

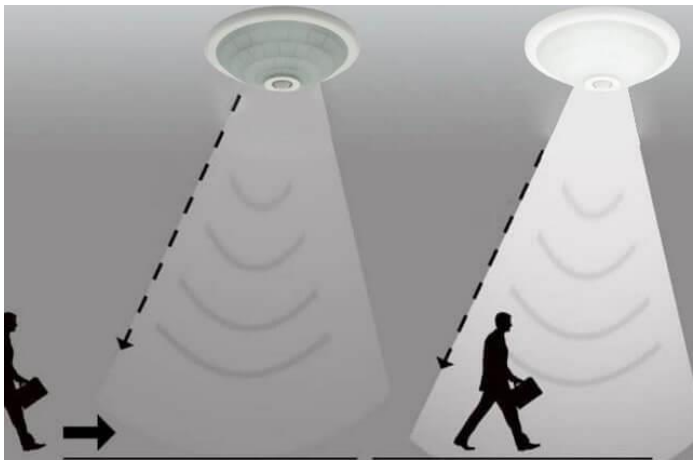
Үй-жайларда тек жергілікті жарық беруге тыйым салынады. Жергілікті жөндеу жарығы жылжымалы шамдармен орындалады,олар 12, 24, 42 қауіпсіз кернеудегі төмендетуші трансформатор арқылы қызмет көрсететін персоналдың қауіпсіздігіне қатысты үй-жайдың санатына байланысты қосылады.

Аралас жарықтандыру бірлесіп қолданылатын жергілікті және жалпы жарықтандыру құрамдастырылған жарықтандыру жүйесін құрайды. Ол жоғары жарықтандыруды талап ететін нақты көру жұмыстары бар үй-жайларда қолданылады. Мұндай жүйе кезінде жергілікті жарықтандыру шамдары тек жұмыс орындарының жарықтандырылуын қамтамасыз етеді, ал жалпы жарықтандыру шамдары – барлық Үй-жайлар, жұмыс орындары және ең бастысы өтетін жолдар, өтпе жолдар.

Құрамдастырылған жарықтандыру жүйесі жарық көздерінің белгіленген қуатын және электр энергиясының шығынын азайтады, өйткені жергілікті жарықтандыру шамдары жұмысты тікелей жұмыс орнында орындау уақытына ғана қосылады. Ал енді жарықдиодты шамның негізгі ерекщеліктері

- техникалық қызмет көрсетудің болмауы;
- жоғары энергия тиімділігі (электр энергиясының 80 пайызына дейін үнемдеу);
- қызмет ету мерзімі, шамамен 10-20 жыл;
- температураның үлкен диапазонында жұмыс істеу (-40-тан + 40°С);
- тұтану қаупі жоқ;
- сынап жоқ;
- дірілге төзімділігі жоғары;
- ультракүлгін сәуле шығармайды;
- жарқыл жоқ және т. б.

Жарықтандыруды басқарудың күрделі жүйесінің маңызды элементі-интеллектуалды шам. Мұндай шамда электрондық реттеу құрылғысы, қозғалыс датчигі, фотодатчик бар. Ол жүйемен анықталатын факторлар функциясына қосылып, жарықтандыру қарқындылығын өзгерте алады.(1.6-сурет)



1.6 - сурет – Қозғалыс датчигі бар шам.

Көшені жарықтандыруды люменисенсті және рефлектті шамдармен қолданылатын еді. 2011 жылы жарықдиодты техниканы кеңінен қолдануды шешу мақсатында өзгертілген. Құрылыс нормалары мен ережелері (ҚНжЕ) — атқарушы билік органдары қабылдаған, қала құрылысы қызметін, сондай-ақ инженерлік іздестірулерді, сәулет-құрылыс жобалауды және құрылысты жүзеге асыруды реттейтін техникалық, экономикалық және құқықтық сипаттағы нормативтік актілердің жиынтығы. ҚНжЕ –де жарықтандырудын орналастырылу түрлері:

- Магистральдарды, сақиналы және басқа да ірі автожолдарды жарықтандыру үшін рефлекторы бар шамдар пайдаланылады. Рефлектор автожол бағытында жарықты шоғырландыру үшін қажет. Шамға орнатылған шамның қуаты 250-400 Ватт. Шамдар тіректерді бір-бірінен үлкен қашықтықта орналастыру үшін жеткілікті үлкен биіктікте орнатылады.
- Екінші дәрежелі жолдарды жарықтандыру үшін рефлекторлы және шашыраңқы жарықтандыру пайдаланылуы мүмкін. Фонарлар сәулелерді алыс қашықтыққа шашырататын рельефті мөлдір плафонмен жабдықталады. Шамдардың қуаты 70-250 Ватт.
- Жаяу жүргіншілер тротуарларын, саябақтарды, ормандарды, велосипед жолдарын және қоғамдық көлік аялдамаларын жарықтандыру үшін шашыраңқы жарықтандыру пайдаланылады. Мұндай шамдардың конструкциясы кезінде сәулелерді шашырататын плафонға ерекше көңіл бөлінеді. Әдетте олар шар түрінде немесе цилиндр түрінде жасалады. Жарық сәулелерін үлкен шашырату үшін цилиндрлік формадағы плафондарға рельефті формадағы мөлдір сақиналар орнатылады. Осындай шамдарда пайдаланылатын шамдардың қуаты 40-125 Ватт, бір-бірінен шам орнатылған арақашықтыққа байланысты.
- Ақпараттық объектілерді жарықтандыру: үйлердің нөмірлері, жол белгілері, сыртқы жарнама. Ішкі жарығы бар ақпараттық объектілер де, арнайы шамдармен және прожекторлармен де пайдаланылады.
- Сәулеттік жарықтандыру — жарықтандыру) - ғимараттардың қасбеттерін және басқа да сәулет нысандарын сәндік жарықтандыру.

Шам түрлері қазіргі заманғы индустрия тұтынушыларға люстр мен шамдардың көптеген әр түрлі нұсқаларын ұсынады, олардың ішінде:

- Жарықдиодты шам (LED) – барлық ең үнемді;
- Газразрядты – барынша қуатты, өнеркәсіптік жарықтандыру үшін қолданылады;
- Галогенді – жағымды жылы жарықпен жарқырайды;
- Люминесцентті — LED кейін екінші үнемділік;
- Қыздыру – бірте-бірте өткенге кетеді.

Шамдарды Шамдағы максималды рұқсат етілген қуаты мен цокол типі бойынша, сондай-ақ қалаған түс температурасына қарай (суық, бейтарап, жылылығы) таңдайды.

1.7 - сурет – ДНаТ шамы. (Дуговые Натриевые Трубчатые)

1.8 - сурет – Рельефті плафонмен жабдықталған шам.

1.9 - сурет – Сымға ілінген шам

Көше шамдары бағаналарға, ғимараттар мен құрылыстардың қабырғаларына орнатылуы, сондай-ақ сымдарда ілінуі мүмкін.

XXI ғасырдың басындағы жағдай бойынша көше шамдарының көпшілігінде түрлі доғалы шамдар, негізінен сынапты және натрийлі пайдаланылады. Жарық диодты шамдар басқаларға қарағанда басымырақ деп саналады, бірақ олар негізінен жаяу жүргіншілер аймағын жарықтандыру үшін қолданылатын еді. 2011 жылдан бастап Қазақстан Республикасында көше жарықдиодты шамдарды енгізу бағдарламасы іске қосылды. Жарықдиодты шамдармен көшені жарықтандыру жаппай енгізу жүргізіле бастады. Кейде ауылдық жерлерде жиі қыздыру шамдары қолданылады.

1.3 Автожолдарды жарықтандыру — жобалаудың негізгі талаптары мен нормалары

Еліміздің кез келген елді мекенінің инженерлік-көліктік инфрақұрылымының ажырамас бөлігі, қала немесе ауылдық жер екеніне қарамастан, көшелер мен жолдарды сыртқы жарықтандыру жүйесі болып табылады. Дұрыс жобаланған, ол қатардағы азаматтардың қолайлы өмір сүруіне объективті алғышарттар жасау ғана емес, сонымен қатар тәуліктің қараңғы уақытында жол қозғалысына қатысушылардың барлығы үшін жайлы, сондай-ақ қауіпсіз жағдайларды қамтамасыз етуге де қабілетті. Және бұл бос сөздер емес. Статистикалық мәліметтерге сәйкес автомагистральдарды сапалы сыртқы жарықтандыру жол-көлік оқиғаларының санын 30% – ға, ал қала шегіндегі автомобиль жолдарын 45% - ға азайтады.

Бұдан басқа, қала аумақтарын сауатты жобаланған және орындалған сыртқы жарықтандыру жеке елді мекенде де, тұтастай алғанда бүкіл елде де қылмыс деңгейінің төмендеуіне ықпал етеді. Өйткені, белгілі болғандай, қылмыскерлер көбінесе қараңғы немесе нашар жарықтандырылған жерлерде жұмыс істейді. Сондықтан бұл мәселеге жобалау жарықтандыру автомобиль жолдары мен жаяу жүргіншілер аймақтары жөн бөлуге жауапты ескере отырып, барлық қолданыстағы нормалар мен стандарттар ДБН.

Көшелер мен жолдарды жарықтандыруды жобалау: негізгі бағыттар. Қазақстан Республикасының әрбір елді мекенінде көше жарығын жобалау көптеген нюанстар мен ерекшеліктерге ие. Мұндай процесс бірнеше бағытты көздейді. Олар:

– Көлік автомагистральдарын, айналма және басқа да ірі автомобиль жолдарын иллюминациялау жобасын құру. Оның негізгі міндеті-дұрыс, ең бастысы, жолдағы жағдайды уақтылы бағалау үшін жеткілікті деңгейде жарықтандыруды және біркелкі жарықтандыруды қамтамасыз ету. Көбінесе автомобиль жолдарында сыртқы жарықтандыруды монтаждау экрандалған жарық көздерін қолдана отырып орындалады. Бұл жүргізушілер мен жаяу жүргіншілердің көз тартуын болдырмауға мүмкіндік береді;

– Тұрғын кварталдардағы көшені жарықтандырудың жобалық құжаттамасын әзірлеу • Бұл аудандар үшін жанданған көлік желілері мен көптеген жаяу жүргіншілер аймақтары тән болғандықтан, мұнда жарықтандыру жобасын әзірлей отырып, жаяу жүргіншілер мен автокөліктердің қауіпсіз қозғалысын қамтамасыз ету туралы ғана емес, сонымен қатар онда көру жайлылығын жасау туралы да қамқорлық жасау маңызды. Осылайша оның эстетикалық сапасын арттыра отырып;
– Жаяу жүргіншілер аймағын жарықтандыруды жобалау. Статистика бойынша бұл учаскелер жоғары қауіптілікпен ерекшеленеді. Әсіресе нашар көріну жағдайында. Тек көше жарығын монтаждау ғана жағдайды түбегейлі өзгертуге мүмкіндік береді. Дәлірек айтқанда, жол қозғалысына қатысушылардың қауіпсіздігін арттыру.

Көшелерді жарықтандыру нормалары және автомобиль жолдарын жарықтандыруға қойылатын талаптар

Әр түрлі қалалық аумақтар мен автомобиль жолдарының көше жарығын жобалау кезінде келесі талаптар сақталуы тиіс:

– ең аз энергия тұтынғанда жайлы иллюминация;
– қондырғылардың сенімділігі мен ұзақ мерзімділігі;
– қызмет көрсету мен аспаптарды басқарудың жеңілдігі, ыңғайлылығы және қауіпсіздігі;
– көшелер мен жолдарды жарықтандырудың негізгі стандарттары мен нормаларын сақтау.

Егер алғашқы үш пункт бар болса, онда төртіншісі терең зерттеуді талап етеді. Сонымен, автомобиль жолдарының жарықтандыру нормаларына қатысты бұл көрсеткіш олардың санатына байланысты және келесі шектерде өзгеруі мүмкін:

– автомобиль қозғалысының жоғары қарқындығымен сипатталатын Киевтің автомагистральдары үшін (1000-5000 бірлік/сағ) және А санатына жататын, рұқсат етілген Жарық нормасы-20 люкс;
– көлік құралдарының төмен шоғырлануы бар Б санатындағы аудандық маңызы бар автомобиль жолдары үшін бұл көрсеткіш 15 лк-дан (500-1000 бірлік/сағ.) 10 лк-ға дейін (500 бірлік/сағ. кем) өзгеруі мүмкін);
– жергілікті бағыныстағы жолдар үшін (В санаты) 4-6 лк шегінде орналасқан орташа көлденең жарықтандыру жеткілікті болады;
– жалпы пайдаланудағы қалалық автомобиль аймақтары үшін жарық нормасы – 15-20 лк. Автожолдардың қиылысында да, қиылысатын аймақта да жарық болуы тиіс.

Жаяу жүргіншілер аймағының жарықтандыру нормалары басқа факторларға байланысты. Әдетте, оларды жарықтандыруға қойылатын негізгі талаптардың арасында елді мекеннің түрі мен көлемін, сондай-ақ көшенің мақсатын айқындайды. Сонымен:

– егер жаяу жүргіншілер аймақтары орталық көшелерге жалғаса немесе автомобиль жолдарына тікелей жақын болса, бұл жағдайда жарықтандыру 10 лк есебінен салынады. Рұқсат етілген норма

көшелерді жарықтандыру, орналасқан алыс автомагистральдарды, 4 лк. Ал жеке сектор көшесі-2 лк;

- неғұрлым қарқынды (10 лк) қоғамдық көлік аялдамалары мен балалар алаңдары жарықтандырылуы тиіс. Жаяу жүргіншілер тоннельдерінде ең жарқын жарық – 50-100 лк орнатылады.

Әділдік үшін айта тоқтап нормаларына көшелерді жарықтандыру, ауылдық жерлерде, оған сәйкес олар кемінде 80% жарық беруі керек. Басқаша айтқанда, адамдар саны аз немесе олар аз адамдар тұратын учаскелерде Жарық болмауы мүмкін. Алайда, ауылдағы орталық көше, екінші дәрежелі тұйық көшелер мен кенттік жолдар міндетті түрде жарықтандырылуы тиіс. Жарық нормалары мұнда -4 және 2 лк сәйкесінше.

Трассаның сапалы жарықтандырылуын қарастырады:

- барлық жолда жарық ағынын біркелкі бөлу;
- жүргізушілер мен жаяу жүргіншілердің көздеу мүмкіндігін азайту;
- ыңғайлы жарықтандыру есебінен трассадағы апаттылықты төмендету.

Аталған талаптардың орындалуын жарық техникалық конструкцияларды кәсіби әзірлеумен және монтаждаумен айналысатын ұйымдар ғана қамтамасыз ете алады.

Жол кластары және олардағы жарықтандырудың ең төменгі деңгейлері Жол жарығы нормативтік актілерге сәйкес болуы тиіс. МЕМСТ Р 52398-2005 трассаның қозғалыс ерекшеліктеріне, тағайындалуына байланысты оларды жіктейді:

- автомагистральда. Бұл бөлу жолақтары бар көпжолақты жолдар. Олар кез келген басқа көлік жолымен бір деңгейде қиылыспайды. Көлденең жарықтандырудың ең төменгі деңгейі кемінде 20 лк құрауы тиіс;
- жылдам. Олар автомагистраль ретінде ұйымдастырылады. Бірақ нормативтік акт басқа көлік жолдарының бір деңгейде тікелей қиылыспай жанасуына жол береді. Оларда кемінде 15 лк деңгейінде жарықтандыру ұйымдастырылуы тиіс;
- әдеттегі түрі. Оларға басқа автожолдар жатады. Жарықтандыру деңгейі 8-10 лк төмен болмауы тиіс.

Жарықтандыруға әсер ететін басқа факторлар тас жолды немесе қалалық жолдарды жарықтандыруды есептеу кезінде, тағайындалудан басқа, мамандар есепке алынады:

- маңыздылығы. Елді мекендердің орталық көшелері мен тарихи орталықтары екінші дәрежелі жолдарға қарағанда жақсы жарықтандырылуы тиіс;
- қозғалыс қарқындылығы. Бұл көрсеткіш қаншалықты жоғары болса, жарықтандыру жақсы болуы керек;
- рұқсат етілген жылдамдық. Жылдамдық трассаларында жарықтандыру деңгейі жоғары болуы тиіс;
- жол жабынының ерекшеліктері.Оның түйіршіктілігі, тозаңдану деңгейі, сондай-ақ жарықтың шағылысу дәрежесі есепке алынады. Елді мекен шегінде бұл көрсеткіш 1,6 Кд/ш. м төмен болмауы тиіс.

Жол жарығын ұйымдастыру кезінде аспаптар көбінесе металдан, темір бетоннан немесе ағаштан жасалған арнайы тіректерге орналастырылады. Олар шырақтар бекітілетін консольмен толықтырылады. Олардың саны мен жеке элементтер арасындағы қашықтық трассаның ені мен ерекшелігімен анықталады. Мысалы, жолдың ені 12 метрден кем болған кезде шамдарды орнату 1 қатарға (бір жағынан) жүргізіледі, ал көрші тіректердің арасындағы қашықтық 35 метрге дейін жетуі мүмкін. Тас төсем 18 м дейін ұлғайған кезде екі қатарлы шахмат сызбасы пайдаланылады. Кең магистральдар (32 метрден) екі немесе төрт қатарлы жарықтандырылады. Тіректер жолдың екі жағынан немесе қосымша бөлу жолағында орналастырылады. Сондай-ақ шағын (18 м дейін) жолдарды жарықтандыруды ұйымдастыру үшін шамдарды осьтік бекіту қолданылуы мүмкін. Бұл жағдайда аспап арқанға бекітіледі,оның ұштары өз кезегінде тіректерде немесе үйлердің қабырғаларында бекітіледі.

1.4 Шамдарды орнатуға қойылатын талаптар

Әдетте, автожолдарды жарықтандыруға арналған шамдар электр берілісінің әуе желілерімен (ӘЖ) қосылған жарықтандыру бағаналарына орнатылады. Егер телескопиялық мұнарадан аспаптарға қызмет көрсету ұйғарылса, онда олар ӘЖ сымдарынан жоғары немесе ӘЖ төменгі сымдарының деңгейінде орналасады. Егер шамдарға қызмет көрсету өзге тәсілмен жүргізілетін болса, онда олар ӘЖ төмен орнатылады. Бұл ретте шамнан жақын сымға дейінгі қашықтық тиісінше тігінен және көлденеңінен 0.2 және 0.4 метрден кем болмауы тиіс.

Тростарда шамдарды ілу кезінде олардың желдің әсерінен ағып кетуін болдырмау үшін шаралар қолдану қажет.

Тіректерді орналастыру жолдарды, көшелерді және алаңдарды жарықтандыру қондырғыларының тіректері борттық тастың (бордюрдің) беткі қырынан – жүру бөлігінің нақты шекарасы – тіректің сыртқы бетіне дейін белгілі бір қашықтықта орналасуы тиіс:

- борттық тас (бордюр) болмаған жағдайда кемінде 1.75м);
- магистральды көшелер мен қарқынды көлік қозғалысы бар жолдарда кемінде 1м;
- басқа көшелер мен жолдарда 0.6м кем емес;
- жолда қалалық көлік пен жүк машиналары болмаған жағдайда кемінде 0.3м.

Өнеркәсіптік кәсіпорынның аумағында орналасқан жолдар үшін жүру бөлігінің жиегінен 1 м кем емес жарықтандыру тіректерін орнату ұсынылады. Бұл қашықтықты 0.6 м дейін азайтуға болады.

Егер жолдың ені кемінде 4 м бөлу жолағы болса, бөлу жолақтарының ортасына жарықтандыру тіректерін орнатуға жол беріледі.

Кюветтері бар жолдарда, егер одан жүріс бөлігінің жиегіне дейінгі қашықтық 4 м-ден аспайтын болса, кюветтің артына тіректерді орнатуға жол беріледі.

Көшелер мен жолдардың қиылыстарындағы және жанасуындағы тіректерді тротуарларды дөңгелектеу басталғаннан бастап кемінде 1.5 м қашықтықта орнату ұсынылады, бұл ретте тіректерді орнату сызығын бұзбай.

Егер тірек Көпірлер мен көлік эстакадаларында орнатылса, онда оны Болат станиналарда қоршау жармасында немесе құрылыстың көтергіш элементтеріне бекітілген фланецтерде орналастыру керек.

Егер көшеде немесе жолда "жасыл қоршау" болса - қатармен отырғызылған ағаштар болса, онда шырақтар жолдың жүру бөлігіне қараған ұзын кронштейндерде немесе тросты аспада ағаштардың шетінен тыс орнатылуы тиіс.

Тәуліктің қараңғы уақытында жүргізушілер мен жаяу жүргіншілердің сенімді бағдарлануы үшін шамдарды қатар жол немесе көше бағытын айқын көрсететіндей етіп орналастыру қажет.

Шамдарды орнату биіктігі көлік жол айрықтары мен алаңдарды жарықтандыру үшін оларға қызмет көрсету қауіпсіздігін қамтамасыз еткен жағдайда - шамдарды түсіру, арнайы алаңдар мен т. б. орнату шартымен 20 м және одан жоғары (бірақ жол айрығының жоғарғы деңгейінің жол жабындысынан кемінде 10 м) биіктікте шамдарды орнатуға жол беріледі.

Жанбайтын материалдардан жасалған көпірлердің және эстакадалардың парапеттері мен қоршауларында ток өткізгіш бөліктерге, лампаларға және іске қосуды реттейтін аппараттарға кіруден міндетті түрде қорғау шартымен жүріс бөлігінің үстінен 0.9 - 1.3 м биіктікте жарықтандыру аспаптарын орналастыруға жол беріледі. Сондай-ақ шамның қорғаныш бұрышын кемінде 10 градус қамтамасыз ету керек.

Жарықтандыруды нормалайтын көшелерде, жолдарда және алаңдардың көлік аймақтарында шамдардың жарығының Күшін жүргізушілер бағытында тігінен 80 және 90 градус бұрышпен орнатуда шамдардың жарық ағынының 1000 лм-ге тиісінше 30 және 10 кд тең шекті мәндермен шектейді.

Үлкен алаңдар мен көлік айрықтарын жарықтандыру кезінде биіктігі 20 м және одан да көп тіректерде орнатылған шамдар тігінен 65 градустан аспайтын бұрышпен жарық күшінің максимум бағытын қамтамасыз етуі тиіс. 80, 85 және 90 градус бұрыштардағы шамның жарық күші жүргізушілер бағытында тігінен оның жарық ағынының 1000 лм-ге тиісінше 50, 30 және 10 кд-ге тең шекті мәндерден аспауы тиіс.

Техникалық тұрғыдан алғанда, ақылды жарықтандыру бұл мәселені шеше алады. Көз тартарлық фактор жарық жол мен жарықтандырылатын объектілерде шоғырланудың орнына өтіп бара жатқан адамдардың, автомобильшілердің көзіне түсуіне алып келеді. Сәулеленетін фактордың әсер етуі нәтижесінде жарық көзге ұрады, жарықтандырылатын объектілердің контрасты төмендейді,бұл олардың көрінуін қиындатады. Нәтижесінде, мұндай жарықтандыру жолдың дұрыс жарықтандырылмаған учаскесінің жоғары қауіптілігіне алып келеді. Көздеу факторын төмендету үшін шамның төменгі бөлігі тегіс болуы тиіс, жан-жаққа шашыратпай, фонарь қатаң төмен қарай бағытталуы тиіс. Ең жоғары көздеу коэффициенті ҚНжЕ реттеледі.

2-бөлім. Бағдарламалық-апараттық кешенін құрастыру

2.1 Жобада қолданылатын жабдықтар

Arduino Uno контроллер ATmega328 платформасында салынған. Платформада 14 сандық кіріс/шығыс бар (оның 6 ШИМ шығу ретінде пайдаланылуы мүмкін), 6 аналогтық кіріс, 16 МГц кварц генераторы, USB қосқышы, күш қосқышы, ICSP қосқышы және қайта жүктеу түймесі бар. Жұмыс істеу үшін платформаны компьютерге USB кабелі арқылы қосу немесе AC/DC адаптерінің немесе батареяның көмегімен қорек беруге болады.(2.1-сурет)

2.1-сурет – Arduino Uno микроконтроллері

USB бойынша байланыс үшін FTDI USB микроконтроллерін пайдаланған барлық алдыңғы төлемдерге қарағанда, жаңа Ардуино Uno ATmega8U2 микроконтроллерін пайдаланады.

"Uno" итальяндық және әзірлеушілер бір ретінде аударылады, осылайша Arduino 1.0 атауы жарыққа шықты. Жаңа платформа Ардуино платаларының негізгі флагманы. Arduino UNO сипаттамалары 2.1- кестеде көрсетілген.

2.1-кесте Arduino UNO сипаттамалары

Микроконтроллер	ATmega328
Жұмыс кернеуі	5 В
Кіріс кернеуі (ұсынылатын)	7-12 В
Кіріс кернеуі (шекті)	6-20 В
Сандық Кіру / Шығу	14
Аналогтық кірістері	6
Кіріс/шығыс арқылы тұрақты ток	40 мА
3.3 В шығысы үшін тұрақты ток	50 мА
Флеш-жады	32 Кб (ATmega328)
ОЗУ	2 Кб (ATmega328)
EEPROM	1 Кб (ATmega328)
Тактілік жиілігі	16 МГц

Қоректенуі

Arduino Uno USB байланысы немесе сыртқы қуат көзі арқылы қуат ала алады. Қуат көзі автоматты түрде таңдалады.

Сыртқы қуат (USB емес) AC/DC кернеу түрлендіргіші (қуат блогы) немесе аккумуляторлық батарея арқылы берілуі мүмкін. Кернеу түрлендіргіш орталық оң полюсті 2.1 мм коннекторы арқылы қосылады. Батареядан сымдар GND және Vin қуат қосқышы шығыстарына қосылады.

Қорек кернеуі 7 В-тан төмен болғанда 5V шығару 5 В-тан кем бере алады, бұл ретте платформа тұрақсыз жұмыс істей алады. 12 В жоғары кернеуді пайдалану кезінде кернеу реттегіші қызып, ақыға зақым келтіруі мүмкін. Ұсынылған диапазон 7 В бастап 12 В дейін.

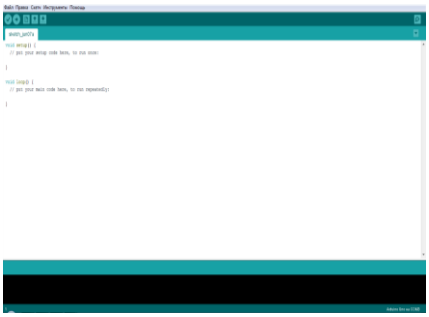
Тамақтану қорытындылары:

- VIN. Кіріс сыртқы көзден қуат беру үшін пайдаланылады (USB қосқышынан немесе басқа реттелетін қуат көзінен 5 В болмаса). Қуат кернеуін беру осы шығару арқылы жүзеге асырылады.
- 5V.платадағы микроконтроллер мен компоненттерді қоректендіру үшін қолданылатын реттелетін кернеу көзі • Қуат VIN шығысынан кернеу реттегіші арқылы, немесе USB қосқышынан, немесе басқа реттелетін 5 В кернеу көзінен берілуі мүмкін.
- 3V3. 3.3 в шығысындағы кернеу платада орнатылған реттеуішпен генерацияланатын. Максималды ток тұтыну 50 мА.
- GND. Жерге тұйықтау шықпалары.

USB қосқышын ток қорғанысы

Arduino Uno-да компьютердің USB портын қысқа тұйықталу токтарынан және аса токтардан қорғайтын өздігінен тоқтайтын сақтандырғыш (автомат) орнатылған. Барлық компьютерлердің осындай қорғауы болса да, бұл сақтандырғыш қосымша кедергіні қамтамасыз етеді. Сақтандырғыш 500 мА астам ток USB порты арқылы өткен кезде іске қосылады және токтың қалыпты мәндері қалпына келтірілгенге дейін тізбекті ажыратады.

Arduino IDE – C және C++ тілінде әзірленген кросс-платформалық бағдарлама (Windows, MacOS, Linux). Ол Arduino-үйлесімді платалар, сондай-ақ басқа өндірушілердің платалары сияқты бағдарламаларды жазу және жүктеу үшін қолданылады.(2.2-сурет)



2.2-сурет – Arduino IDE бағдарлмасы

IDE ортасының бастапқы коды 2 нұсқасының жалпы GNU лицензиясымен шығарылды. Arduino IDE C және C ++ тілдерін арнайы кодтау ережелерін қолдана отырып қолдайды. Arduino IDE жалпы енгізу және шығару процедураларын ұсынатын Diring жобасынан бағдарламалық жасақтама кітапханасын ұсынады. Сонымен қатар, GNU құралдар тізбегі бар орындалатын циклдік Орындаушы бағдарламаға main () бағдарламасының тығынымен байланысты, сонымен қатар ide дистрибутивіне қосылған, бағдарламаның негізгі циклы мен нобайын іске қосу үшін тек екі негізгі функция қажет. Arduino IDE avrdude бағдарламасын орындалатын кодты мәтіндік файлға түрлендіру үшін, ол кірістірілген бағдарламалық төлем құралы арқылы Arduino ақысына жүктелетін он алтылық кодтауда қолданады.

Әдепкі бойынша, пайдаланушы кодын Arduino ресми төлемдерге жүктеу құралы ретінде avrdude қолданылады.

Arduino танымалдылығының артуымен басқа жеткізушілер бағдарламалық платформа ретінде Arduino микроконтроллерлерінің ресми сызығымен қолдамайтын басқа микроконтроллерлерге эскиздерді жасау және жүктеуі мүмкін ашық бастапқы коды (ядросы) бар пайдаланушы компиляторлар мен құралдарды енгізе бастады.

2017 жылдың қазан айында Arduino ұйымы жаңа Arduino Pro IDE-ге ерте қатынауды бастады.

HC-SR501 қозғалыс сенсоры.

HC-SR501 – инфрақызыл қозғалыс датчигі инфрақызыл сәулеленуді (жылу) шығаратын объектілердің бақыланатын қозғалыс аймағында табу үшін пайдаланылады. Датчиктің жұмыс істеу принципі пироэлектрлік негізделеді.(2.3 – сурет)

Пироэлектрлік материал инфрақызыл (жылу) сәулелермен сәулеленген кезде белгілі бір электр өрісін генерациялау қасиеті. Сезімтал элементтің үстінде Френель линзасы орнатылған,ол көру радиусын арттыру және кіріс инфрақызыл сигналды күшейту үшін қолданылады.

Режимдердің сипаттамасы:

- Режимі H — бұл режимде іске қосылған кезде датчик қатарынан бірнеше рет, оның шығу дейін (OUT) логикалық деңгейі жоғары болып қалып отыр (3,3 в TTL логика).
- L режимі — осы режимде датчиктің әрбір іске қосылуында жеке импульс пайда болады.На плате бар екі подстроечных резистора: солшыл реттеледі сезімталдығы (3-тен 7 м), оң белгіленеді уақыт аралығында анықталған кезде қозғалыс OUT болады логикалық бірлік (5-тен 300 сек).

2.3-сурет – HC-SR501 инфрақызыл қозғалыс сенсоры

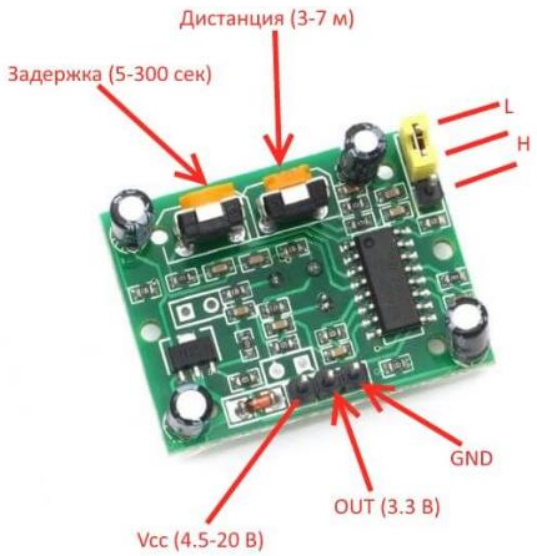
HC-SR501 инфрақызыл қозғалыс сенсоры микроконтроллерге қосылу үшін бір интерфейсі бар.(2.4 – Сурет) Бұл микроконтроллерге қосылу үшін 3 байланыс интерфейсі. Байланыс: OUT (шығыс сигналы) – сенсор мен микроконтроллер арасындағы деректер алмасу контактісі; VCC-қуат кернеуі; GND-жалпы байланыс. Датчикті қоректендіру Arduino Контроллерден немесе басқа микропроцессорлық басқарушыдан немесе сыртқы қорек көзінен (қорек блогынан, батареялардан) жүзеге асырылады. Датчиктің қуат кернеуі 4,5 – 20 В.(2.5 – Сурет)

Сипаттамалары:

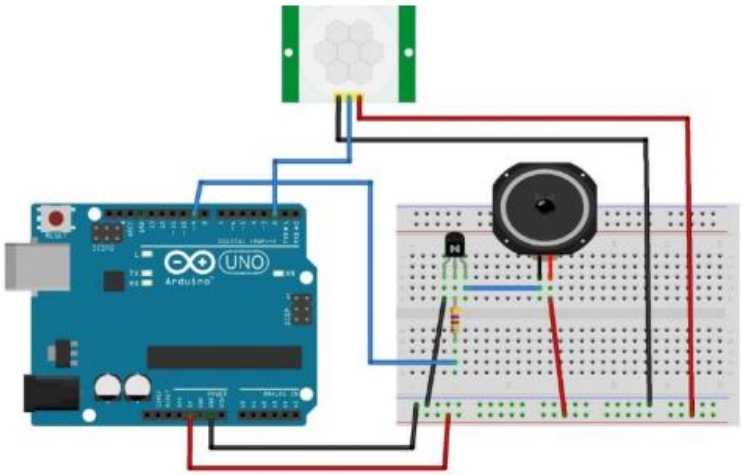
- Тұрақты ток кернеуі: 4,5-20 В;
- Шығыс тоғы: 60 мА;
- Шығу кернеуі: TTL логикасында 3,3 жоғары және төмен деңгейлер;
- Анықтау қашықтығы: 3-7 м (теңшелетін);
- Анықтау бұрышы: 120° бастап 140°дейін;
- Анықталған кезде импульстің ұзақтығы: 5-300 сек (теңшелетін);
- Келесі өлшемге дейін бұғаттау уақыты: 2,5 сек. (бірақ Чип Резисторларды ауыстыра аласыз);
- Жұмыс температурасы: -20 +80°C;
- Жұмыс режимдері: L - жалғыз басып алу, H-қайталанатын өлшеу;
- Модуль өлшемдері: 32,4 x 24,4 x 26,0 мм;

Модульде 3 қорытынды шығыс бар:

- VCC-5-20 В қоректену;
- GND-жер;
- OUT — сандық Шығыс (0-3.3 В).



2.4-сурет – Модульдің құрамдас элементтері

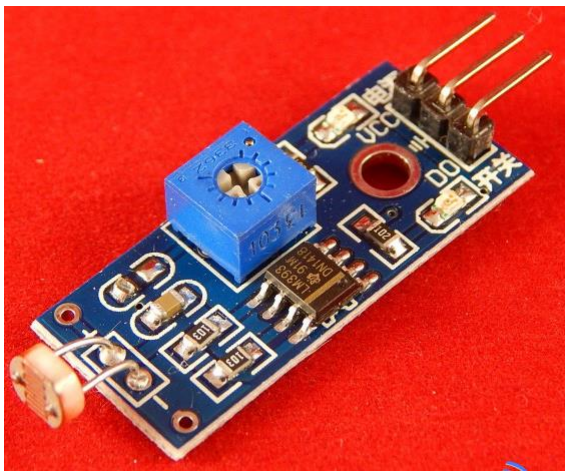


2.5-сурет – Қозғалыс датчигінің микроконтроллерге қосылу сұлбасы.

LM393 – жарықтану модулі жарықты автоматтандыру (түнде жарық қосу), Роботтар (күнді немесе түнді анықтау) және жарықтандыру деңгейін бақылайтын аспаптар сияқты әртүрлі құрылғыларда Жарық қарқындылығын өлшеу үшін қолданылады. Өлшеулер жарық сезгіш элементтің (фоторезистордың) көмегімен жүзеге асырылады, ол жарықтандыруға байланысты кедергіні өзгертеді.

Ерекшелігі:

- Қуат кернеуі: 3.3 в ~ 5.5 В;
- Тұтынылатын ток: 10 мА;
- Сандық Шығыс: TTL (лог 1 немесе лог 0);
- Аналогтық Шығыс: 0 В ... Vcc;
- Монтаждау тесігінің диаметрі: 2.5 мм;
- Шығу тогы: 15 мА.

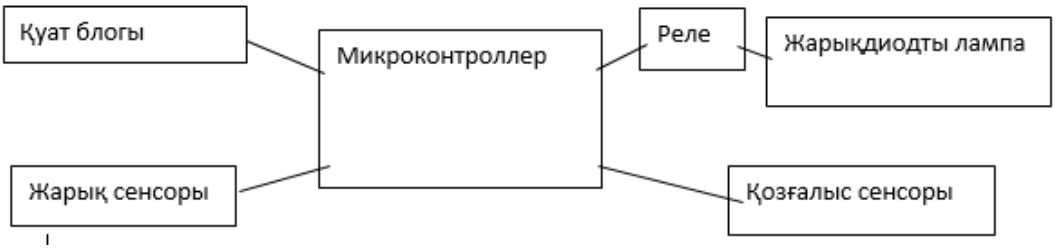


2.6-сурет – Жарық сенсоры.

2.2Аспаптың қосылу сұлбасы және жұмыс істеу принципі.

Олар қоршаған орта әсеріне төзімді болуы керек: температураның кең диапазонында жұмыс істейді, ылғал мен шаңнан қорғайды, оңай орнатылады және ұзақ қызмет етеді, және, ең бастысы, энергияны үнемдейді. Жарықтың қарқындылығы жолдың берілген учаскесінде біреудің бар-жоғына байланысты өзгереді және жарықтың өзі күндізгі жарыққа жақын болып шығады.

Жүйенің жұмыс істеу принципі келесі суретте көрсетілген.(Сурет 2.7)



Сурет 2.7 – Жарықтандыру жүйесінің негізгі элементтерін көрсететін блок-схема.

Жарықтандырудағы техникалық нормаларды қанағаттандыратын сапалы, "жақсы жарық" адамға оңай, тез және қауіпсіз бағдарлауға, қоршаған ортада қозғалуға және автожолдарда еркін қозғалуға мүмкіндік береді.

Көшедегі жарықтандыруды басқарудың жаңа зияткерлік жүйесін әзірлеу энергия үнемдеуді қамтамасыз етіп қана қоймай, жарықтандыру жабдықтарының қызмет ету мерзімін ұзартады.

Көлік немесе жаяу жүргіншілер жанынан өткенде күндізгі уақытта жанбай тұрады. Өйткені, жарық сенсоры жалғанған екі контактіні қоспай, жүйеге қоспау керектігі жайында хабарлама беріп отырады.

Көшедегі жарықтандыруды басқарудың жаңа ақылды жүйесін әзірлеу энергия үнемдеуді қамтамасыз етіп қана қоймай, жарықтандыру жабдықтарының қызмет ету мерзімін ұзартады. Оның үстіне, ол жүйені тағы да толықтыруға болады.Ең басты ерекшелігі ол жүйенің қарапайымдылығы

және құрамдас бөлшектердің қол жетімді және жобаның экономикалық жағынан тиімді екендігі.

2.2.1 Жүйенің жұмыс істеу принципі.

Жобаның ақырғы нәтижелері: Қозғалыс сенсоры 15 метр қашықтықтан адам не болмаса жануар байқайтын болса сол кезде, жарықдиодты шамдар автоматты түрде жүйенің 100% қосылады. Адамдар өтіп бара жатқанда, қашықтық 10 метрге алыстаса шам жарықтықтығы 20% ға қайта төмендейді.

Қозғалыс датчиктері – автоматты инфрақызыл ажыратқыштар. Инфрақызыл сәуле датчиктеріне адамды "байқап", ал тек адам әрекет аймағында пайда болады, олар " микроконтроллерде бар " қозғалысы, содан кейін микроконтроллер команда береді "контактілерді қосу" релелік бөлікке - жарық қосылады.

2.8-сурет – Жүйенің жұмыс істеу үрдісі.

2.9-сурет – Шамдардың 100% дық максималды жарықтығы.

Жүйені толықтай іске қосу үшін жәнеде ол болашақта тағы басқа қосымшалармен байланысуға болатындай Arduino Uno көп-функционалды микроконтроллері алынды.

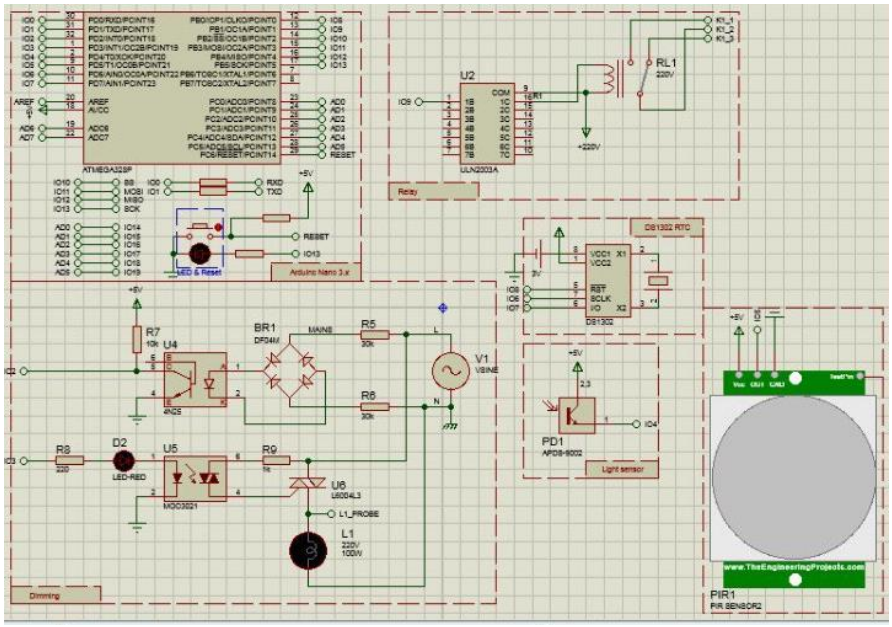
Көше жарықтандыру жүйесі. Қалада мұндай жарықтандырудың ұзақтығы мен тармақталуына ие, электр қалқандары мен шамдары көп.

Қандай нысанды жарықтандыру қажет болуына байланысты көше жарығының тиісті түрін пайдаланады.

Көшені жарықтандырудың әдеттегі жүйесі электр энергиясын үнемдеуді қамтамасыз етуге және оған техникалық қызмет көрсетуге арналған шығындарды азайтуға қабілетсіз. Ол үздіксіз жұмысқа кепілдік бере алмайды.

Көшені жарықтандыру жүйелері жоғары осалдыққа ие, өйткені олардың нүктелері үлкен траекториямен шашыраған. Олардың жұмысқа қабілеттілігін үнемі бақылау және реттеу қажет.

Ал енді құрылғының жұмыс жасау принципі Arduino Uno микроконтроллерінде орындалады. Ең алдымен элеткрлік сұлбаға көз жүгіртсек.



2.10-сурет – Электрлік қосылу сұлбасы.

Сұлба Proteus 8 Professional бағдарламасында құрастырылған. Таймер және де шамның жарықтылығы (диммирование) микроконтроллердің өзінде код арқылы басқарылады. Шамның 20% жарықтықта және 100% жарықтылығы жүйнің программалық кодында жазылады.

Негізгі платаға ең алғашымен 220В-тан 12В-қа түрлендіргіш жалғанады. Ол бізде негізгі қорек көзі болып саналады.(2.11 – сурет)

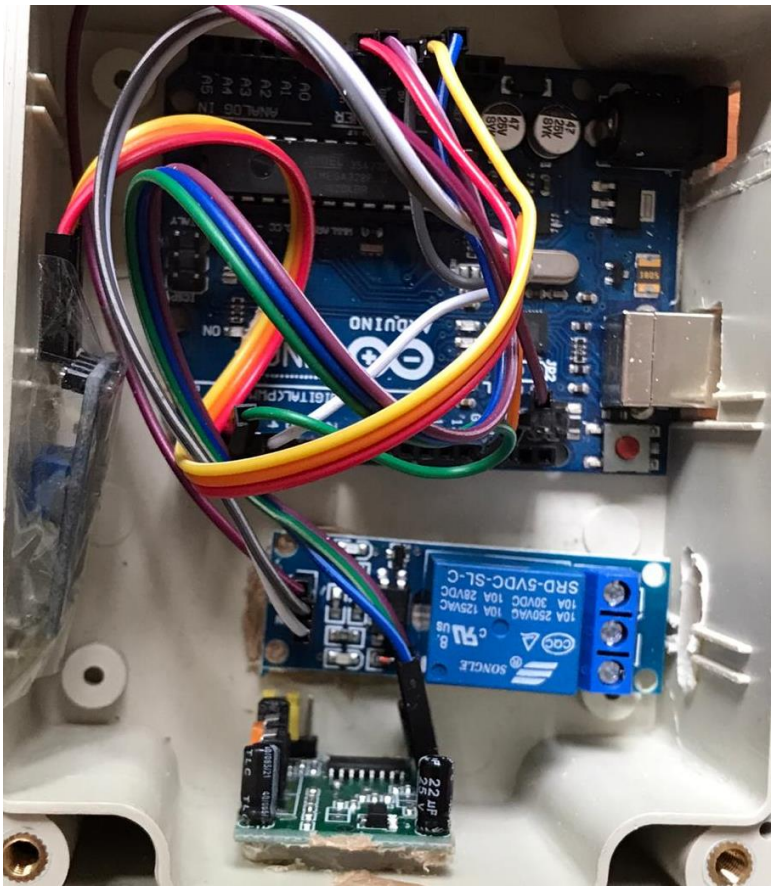
2.11-сурет – Қуат блогы.

Қуат блогы бізге тұйықталу мен асқын кернеуден сақтайды. Тұйықталу орын алмас үшін алдын ала шаралар қарастырған жөн.

Содан соң Arduino Uno микроконтроллеріне қозғалыс сенсоры жалғанады. Ол бізге автожолда қозғалып келе жатқан автокөлік, адам не болмаса жануарлардың жылжуын білдіртеді.

Құрылғыны құрастыру.

2.12-суретте осы жобада қолданылатын жабдықтар көрсетілген. Төрт негізгі аппараттық құрал бар, олар: Қозғалыс датчигі, жарық сенсоры, Arduino Uno платасы, USB кабелі, Қуаттандыру блогы және реле. Қозғалыс датчигі берілген жол учаскесінде іс-қимыл анықтау үшін қолданылатын жабдық. Arduino платасы платформасы – бұл программалады сынақтан өткізуге арналған, оны енгізу-шығару пиндеріне қосу және Atmel Atmega328 микроконтроллеріне жүктеу арқылы жасалған платформа. Жарық сенсоры жарықтықтың төмендегенде екі контактіні бірін біріне жалғау үшін арналған датчик. Реле 12В –тан 220В шығыстары бар құрылғысы. USB кабелі Arduino бағдарламалау тілімен және Atmel Atmega328 микроконтроллерімен байланысуда қолданылады. Құрылғының жиналған күйі шамның негізгі корпусына еш кедергісіз орналаса алады.(Сурет 2.12)



2.12 - сурет – Құрылғының корпус ішіне жиналған түрі.

Көше жарығының ақылды жүйесі көше шамдарының жиынтығы кіретін бірегей жүйе болып табылады. Олардың арасында үнемі арнайы арналған концентраторға және содан кейін операторға келіп түсетін ақпарат алмасу жүреді. Мұндай құрылғы болашақта ауа райы жағдайына сүйеніп, көшеде тұрған әрбір шамды алыс қашықтықта басқара алады.

Бұл электр энергиясын тұтыну, қызмет көрсету шығындарын айтарлықтай төмендетуге, мұндай жарықтандыруды неғұрлым тиімді етуге мүмкіндік береді.

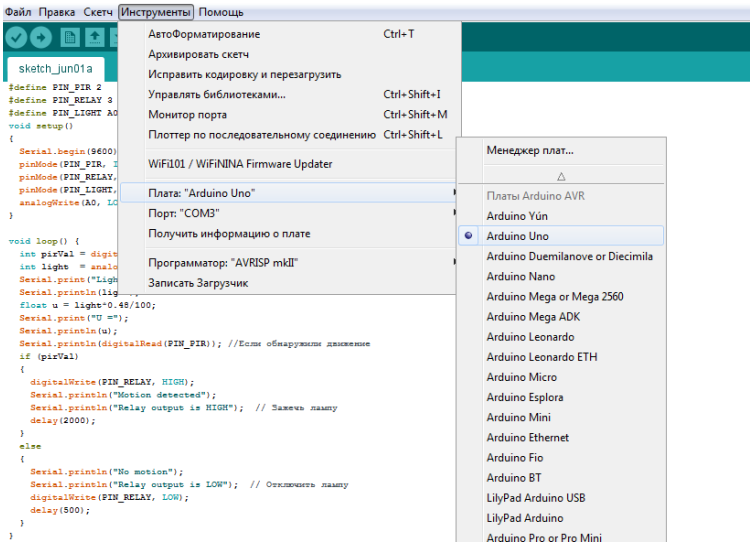
2.3 Микроконтроллердің программалау алгоритмі

Программмалық бөлімде микроконтроллерге жазылатын скетч код арқылы жазылады. Ол Arduino IDE бағдарламасынадағы библиотека қолданылады. Менің жүйеме керекті код астында келесідей жазылған:

```
#define PIN_PIR 2

#define PIN_RELAY 3

#define PIN_LIGHT A0

void setup()

{

  Serial.begin(9600);

  pinMode(PIN_PIR, INPUT);

  pinMode(PIN_RELAY, OUTPUT);

  pinMode(PIN_LIGHT, INPUT);

  analogWrite(A0, LOW);

}


void loop() {

  int pirVal = digitalRead(PIN_PIR);

  int light  = analogRead(A0);

  Serial.print("Light = ");

  Serial.println(light);

  float u = light*0.48/100;

  Serial.print("U =");

  Serial.println(u);
```

```
  Serial.println(digitalRead(PIN_PIR)); //Если обнаружили движение
  if (pirVal)
  {
    digitalWrite(PIN_RELAY, HIGH);
    Serial.println("Motion detected");
    Serial.println("Relay output is HIGH");  // Зажечь лампу
    delay(2000);
  }
  else
  {
    Serial.println("No motion");
    Serial.println("Relay output is LOW");  // Отключить лампу
    digitalWrite(PIN_RELAY, LOW);
    delay(500);
  }
}
```

Программалық кодты жазып болған соң, микроконтроллер жадысына ендіріледі. (2.13 – сурет)



2.13-сурет – Скетчті Arduino UNO микроконтроллеріне қондыру.

Осы процесстен кейін бағдарлама контроллерге жүктеледі. Содан соң программа толықтай жұмыс істеуге дайын болады.

Осылайша жарықтың 60% -ға үнеидеуге болады. Бұл жүйенің негізгі мақсаты электр энергиясын үнемдеп қана қоймай, жарықтылықты бұрынғы шамдарға қарағанда жоғарырақ шығару болып табылады.

Экономика бөлімінде жалпы монтаждық жұмысқатарға кеткен шығындар және жобаның экономикалық тұрғыдан тиімділігі есептелінеді.

Өміртіршілік қауіпсіздігі бөлімінде жасанды жарықтандыру мен кондиционерлеу жүйесі бойынша есептеулер жүргізіледі

III-бөлім. Техника экономикалық негіздеу

3.1 Жобаның бейнеленуі

Жарықтандыруда ең басты даму факторларының бірі, көшені жарықтандырудың динамикалық дамуын көрсетуге мүмкіндік беретін озық технологияларды енгізу болып табылады. Кең мүмкіндіктермен сапалы жаңа технологиялар ақылды қала жүйесіне әкелер пайдасы көп. Бұл жүйенің ерекшелігі оның қол жетімділігі және электр энергиясын үнемдеу бағыты болып табылады.

Бизнес-жоспар бөлімінде дала жарықтандыруы бойынша жаңа жарықтандырудың жүйесін құру қарастырылуда.

3.2 Түйіндеме

Жарықтандыруда ең басты даму факторларының бірі, көшені жарықтандырудың динамикалық дамуын көрсетуге мүмкіндік беретін озық технологияларды енгізу болып табылады. Кең мүмкіндіктермен сапалы жаңа технологиялар ақылды қала жүйесіне әкелер пайдасы көп. Бұл жүйенің ерекшелігі оның қол жетімділігі және электр энергиясын үнемдеу бағыты болып табылады.

Бизнес-жоспар бөлімінде дала жарықтандыруы бойынша жаңа жарықтандырудың жүйесін құру қарастырылуда.

3.3 Жобаның міндеті мен мақсаты

Экономикалық бөлімде «Ақылды жарықтандыру жүйесін жасау» тиімді екенін дәлелдеймін. Есептеп шығаратын көрсеткіштер бағдарлама өнімін енгізудің экономикалық тиімді екенін көрсетемін. Сондықтан бағдарлама өнімін әзірлеу және енгізу өте экономикалық негізделеді және пайдалы болады.

Бұл бөлімнің негізгі мақсаты - жобаның экономикалық тиімділігін анықтау. Бұл анықтамада біз жоба дайын болған кезде әкелетін инвестиция, жобаның құны және қаржылық пайдасын қарастырамыз.

3.4 Өндірістік жоспар

Инвестицияға құйылатын қаржыны есептеу.

Жобаны іске қосу үшін жұмсалатын қаржыны анықтауымыз қажет. Қажет жабдықтар мен оның тұратын бағасы 5.1 кестеде ұсынылған.

3.1 – кесте Құрал жабдықтар құны

Жабдықтар	**Бағасы**	**Саны**	**Сомасы, тг**
Arduino Nano микроконтроллері [1]	3000	1	3000
Реле 1 каналды [1]	500	1	500
Жарық сенсоры [1]	350	1	350
Қуат блогы 220-12V [1]	10000	1	10000
Қозғалыс сенсоры [1]	450	1	450
Жалғауыш сымдар [1]	800	1	800
Жарықдиодты лампа [1]	17720	1	17720
Барлығы			38820

Жобаның жалпы іске қосуға кететін қаражат орнатылатын программалық қамтамасыздандыруға, жасалатын монтаж жұмыстарына, көлік транспортына кететін шығындарға, қажетті құрал-саймандарға жұмсалатын ақшалай қаржы төмендегі теңдеумен анықталады:

$$К_ж = К_{бар} + К_М + К_к$$

$К_ж$ – жалпы капиталдық қаржы жұмсалым;
$К_{бар}$ – барлық жабдықтырға кеткен қаржы;
$К_М$ – монтаждау жұмыстарға кеткен шығын (жабдық бағасының 20% құрайды)
$К_К$ – көлік шығындарына кеткен капиталдық қаржы жұмсалымдар (жабдық бағасының 5% құрайды)

$K_M = 0{,}2 \cdot 38820 = 7764$ теңге
$K_{TP} = 0{,}05 \cdot 38820 = 1941$ теңге
$K_{ж} = 38820 + 7764 + 1941 = 48525$ теңге

2. Бағдарламалық өнімді әзірлеуге кететін уақытты есептеу

Бағдарламалық жасақтаманы әзірлеудің күрделілігін келесідей формуламен анықтауға болады:

$$tтр = tоп + tалг + tбл + tпр + tотл + tдок ,$$

tоп - тапсырма сипаттамасын алдын ала дайындау, адам/сағ.
tалг - мәселені шешу алгоритмін әзірлеу, адам/сағ.

tбл - блок-схеманы құру алгоритмі; адам/сағ.
tпр - бағдарламалау, адам/сағ.
tотл –компьютерді жөндеу, адам/сағ.
tдок – документтерді даярлау, адам/сағ.

Өз кезегінде шығын компоненттерін Q операторларының шартты саны арқылы есептеуге болады. Мысалы, менің жағдайымда бағдарламадағы операторлар Q=3300.

$$Q = q * c ,$$

$$Q = 3300 * 1=3300$$

q – есеп түріне қарай шартты командалар санын ескеретін коэффициент
c – бағдарламаның қиындығы мен жаңалығын ескеретін коэффициент.

3.2–кесте - q коэффициентінің мәні

Тапсырма түрлері	Коэффициенттің өзгеру аралығы
Оперативті басқару тапсырмалары	3000 нан 3500

Мәселені шешу алгоритмін құру:

$$t\text{алг} = Q/(50 * k) ,$$

$$t\text{алг} = 3300/(50 * 1,38) = 47,8260 \text{ адам/сағ.}$$

Дайын блок-схемаға сәйкес бағдарламаны құруға кететін еңбек шығындары:

$$t\text{пр} = Q * 1,5/(50 * k) ,$$

$$t\text{пр} = 3300 * 1,5/(50 * 1,38) = 71,7391 \text{ адам/сағ.}$$

Күрделі жөндеу тапсырмалары бар компьютерлік бағдарламаны күйге келтіруге кететін еңбек шығындары:

$$\text{tотл} = Q \text{ x}4,2/50 \text{ x } k ,$$

$$\text{tотл} =(3300*4,2)/(50*1,38) = 200,87 \text{ адам/сағ.}$$

Сонымен, бағдарламалық өнімнің жалпы күрделілігін есептеуге болады:

$$t_{тр} = 24+ 47,8260 + 47,8260 + 71,7391 + 200,87+ 24 =416,261 \text{ адам/сағ.}$$

3.5 Бағдарламалық өнімді әзірлеу құнын есептеу

Бағдарламалық өнімді (БҚ) әзірлеуді талап ететін жұмыстарда шығындар (Cn) келесі формула бойынша анықталады:

$$С_п = З_{фот} + З_{сзі} + М_і + Р_{сі} + Р_{мі} + Р_э + Р_{ні},$$

Мұнда, $З_{фот}$ –әзірлеушілердің еңбекақы төлеу фонды, тенге;
$З_{сз}$ –әлеуметтік салық аударымдары, тенге;
М – материалдарға кеткен шығын, тенге;
$Р_с$ – бағдарламалық қамтамасыздандырудың арнайы шығындары, тенге;
$Р_м$ – жабдықтардың амортизациялық шығындары, тенге;
$Р_э$ –электроэнергияға кеткен шығын, тенге;
$Р_н$ – есептік шығындар, тенге.

3.3-кесте - Бағдарлама өнімін әзірлеуге керек маман және оның жалақысы

Жұмысшылар	Саны, адам	1-айда берілетін жалақы	Жылдық жалақы, теңге
Диспетчер[3]	1	90000	1 080 000
Электрик-монтажшы[3]	1	120000	1 440 000

Қазіргі нарықтық жағдайдағы мамандық иелерінің орташа жалақысы әр түрлі болуы мүмкін. Есептеу мысалына біз орташа сағаттық жалақыны аламыз, ол $Т_{сағ}$ = 680 тг / сағ, айына 120 000 тг. 8 сағаттық жұмыс күнімен және 5 күндік жұмыс аптасына.

Еңбекті төлеу фонды келесі теңдеумен есептеледі:

$$ЕТФ = З_{Нег} + З_{Қос}$$

мұндағы, $З_{Нег}$ – негізгі айлық жалақы; $З_{Қос}$ – қосалқы айлық жалақы.

Негізгі жалақы келесідей есептеледі:

$$З_{нег} = t_{тр} \cdot Т_{сағ}$$

$$З_{нег} = 416{,}261 \cdot 681{,}81 = 283810 \text{ тг.}$$

Қосалқы жалақы негізгі жалақының 10% алады:

$$З_{Қос} = 283810 * 0,1 = 28381тг.$$

Онда еңбекті төлеу фонды келесідей болады:

$$ЕТФ = 283810+28381 = 312191 \text{ теңге}$$

Зейнетакы коры 10% жалакыдан:

$$З_{зақ} = З_{ЕТФ}*0,1$$

$$З_{зақ} = 312191*0,1=31219,1 \text{ тг.}$$

Әлеуметтік салық келесідей анықталады:

$$О_{әс} = (З_{ЕТФ} - З_{зақ}) * 0,095$$

$$О_{әс} = (312191 – 3219,1) * 0,095 = 29352,3305 \text{ тг.}$$

3.4-кесте - Бағдарламаны құрауға кеткен материалдар

Құрал жабдықтардың атауы	Бағасы, теңге
Электр монтаждаушы жиынтығы [2]	81184
Arduino IDE программасы	0
Барлығы	81184

Материалдарга кеткен шығынды келесідей есептейміз:

$$М = (З_{нег}*Н_{мз})/100$$

$$М = (283810*3)/100 = 8514,3 \text{ теңге}$$

Амортизациялық аударым мөлшері арнайы белгіленген норма негізінде негізгі қорлардың мөлшеріне сәйкес пайызбен анықталады. Қазақстан Республикасының «бюджетке төленетін салықтар» кодексіне сүйенсек амортизация нормасы дербес компьютерге, оның қосымша жабдықтарына 25%. Амортизациялық аударым қосымша жабдықтарға келесі формула бойынша анықталады:

$$Р_м = \frac{С_{обор} \times Н_а \times N}{100 \times 12 \times t}$$

$$Рм = (81184*0,25*52,032)/(100*12*22) = 40,0015 \text{ тг.}$$

$Н_а$ - амортизация нормасы 25%;
N - компьютерді қолданған уақыт;

Т - бір айдағы жұмыс күнінің саны.

Рс – бағдарламалық қамтамасыздандырудың арнайы шығындары 0-ге тең, себебі Arduino IDE , тегін бағдарламалар.

Электр қуатына кететін шығын келесідей анықталады:

$$Р_э = М \times k_з \times T \times C_{кВт-ч}$$

$Р_э$=0,1*0,8*416,261*17,79 = 592,422 теңге

М – жарықдиодты шам, 100Вт;
$k_з$ - жүктеу коэффиценті 0,8;
$C_{кВт·сағ}$ - 1 кВт·сағ электроэнергияның құны, 17,79 тенге/ кВт·сағ;
Т - жұмыс уақыты, сағат.
$Р_н$ негізгі жалақының 40-60% құрайды:

$$Рн = 0,4 * З_{нег}$$

Рн =0,4* 283810=113524 тг.

3.5-кесте - Бағдарламалық жасақтама өнімін өндіруге арналған шығындар сметасы

Шығындар түрі	**Шығын бағасы, тенге**
Еңбек төлеу фонды	312191
Әлеуметтік салық	29352,3
Материалдар	81184
Амортизация	40,0015
Электроэнергия	592,422
Есептік шығындар	113524
Барлығы	342009,01

Капиталдық салымдар келесі формуламен анықталады:

$$\sum К = Кж + Кбаг$$

$$\sum К = 48525 + 536883 = 585408 \text{ тенге}$$

Кбаг- бағдарламаны құрауға кеткен шығын

Кж – жалпы капиталдық қаржы жұмсалым;

Жобаның нарықтағы бағасы келесі формула бойынша табылады.

$$Срын = Крп + П + НДС,$$

НДС – қосылған құн салығы 2018 жылғы 1 қаңтардан бастап 12% құрайды;

П – пайда;

Крп – Жобаны іске асыру үшін күрделі салымдар;

Өнімнің бастапқы бағасын анықтаған кезде рентабельдіктің қажетті деңгейі белгіленеді, бұл жағдайда ұсынылатын пайдалылық деңгейі 20% -дан 40% -ға дейін болады.

$$П=(Крп + Крп *0,2)*0,12$$

$$П=(585408 + 585408 *0,2)*0,12=28099,58 \text{ тенге}$$

Сонда, жобаның нарықтағы бағасы келесідей:

$$Срын = 585408 +28099,58 + 585408*0,12=683756,54 \text{ тг}$$

Бағдарламалық жасақтаманы енгізгенге дейін шығындарды есептеу:

$$З_{тр}=ФЗП_р+ОТ_{з/п}$$

$$З_{тр}=1440000+123120=1563120 \text{ тенге}$$

$ФЗП_р$–жұмыскердің жылдық жалақысы;

$ОТ_{з/п}$ – әлеуметтік сақтандыру жарналары

$$ФЗП_р=ЗП_р*N*12$$

$$ФЗП_р=ЗП_р*1*12=1440000 \text{ тенге}$$

$ЗП_р$-жұмыскер айлығы, менің жағдаймда бағдарламалаушы (120000 тг/ай) (кесте 5.3)

$$ОТ_{з/п} = (ФЗП_р - ФЗП_р*10\%)*9,5\%$$

$$ОТ_{з/п} = (1440000 - 1440000*0,1)*0,095 = 123120 \text{ тенге}$$

Бағдарламалық жасақтамадан кейін шығындарды есептеу

$$З_м = К*q*12$$

К –сағатты пайдалану;
q – жұмыс уақыты

8 жұмыс күнін және бір айда 22 жұмыс күнін ескере отырып, біз айына К = 176 компьютерлік сағат аламыз.

$$З_м = 176*416,261*12 = 879143,232 \text{ тенге}$$

Инвестициялық тиімділік көрсеткіштерін есептеу

$$Э=Эг -К\times Е ,$$

Э– күтілетін жылдық экономикалық нәтиже, тенге;
Эг – жобаны іске асырудан шартты үнемдеу, тенге,
К – капиталды салымдар, тенге;
Е – капиталды салымдардың экономикалық тиімділігінің нормативті коэффициенті
Тн – капиталды салымдарды өтеудің нормативті мерзімі, ол 15 жыл.

$$Е=1/Тн = 1/15= 0,06667$$

Жобаны іске асырудан шартты үнемдеу формула бойынша табылады:

$$Эг = Зтр – Зм$$

$$Эг = 1563120 –879143=683977 \text{ тенге}$$

Зтр – бағдарламалық құралды енгізуге дейінгі шығындар,
Зм – бағдарламалық қамтамасыз етуді енгізгеннен кейінгі құны.

Күрделі шығындардың экономикалық тиімділігі коэффициенті мына формула бойынша есептеледі:

$$Ер=Эг/К$$

$$Ер=683977/585408=1,16*100=116\%$$

$$Тр=1/Ер$$

$$Тр=1/1,16=0,86 \text{ жыл}$$

Қаржы есептерінде инновациямен қамсыздандыруда уақыт ықпалын дисконттау шешеді. Келешектегі құн мен қазіргі кездегі құнның айырмасы дисконттау деп аталады.

Дисконт негізіндегі әдіс келесі көрсеткіштер арқылы көрсетіледі:

– таза дисконттық табыс (*ЧДД)* немесе шетелде көбінесе – таза келтірілген құн (net present value (*NPV)*) деп аталады;
– табыс индексі (profitability (*PI)*);

– өтелу мерзімі (бір жолғы шығындардың өтелу мерзімі *(PB)*);
– ішкі табыс мөлшері (intemal rate of retum (*IRR).*

Ақша ағымы келесі түрде анықталады:

$$PV = \sum_{t=0}^{n} \frac{CF_t}{(1+r)^{t^2}}$$

r – дисконттау ставкасы (0,1),

$$PV1 = \frac{683977}{(1+0{,}1)^1} = 621797{,}2 \text{ тенге}$$

$$PV2 = \frac{683977}{(1+0{,}1)^2} = 565270{,}2 \text{ тенге}$$

$$PV3 = \frac{683977}{(1+0{,}1)^3} = 513882 \text{ тенге}$$

$$PV4 = \frac{683977}{(1+0{,}1)^4} = 467165{,}4 \text{ тенге}$$

$$PV5 = \frac{683977}{(1+0{,}1)^5} = 424695{,}9 \text{ тенге}$$

Енді NPV табамыз:

NPV = 621797,2 - 585408 = 36389,2 тенге

Ішкі табыс мөлшері (IRR) келесі формуламен анықталады:

$$\mathrm{IRR} = \mathrm{r}_1 + \frac{\mathrm{NPV}(\mathrm{r}_1)}{\mathrm{NPV}(\mathrm{r}_1) - \mathrm{NPV}(\mathrm{r}_2)} * (\mathrm{r}_2 - \mathrm{r}_1)$$

IRR = 63%

Табыс индексін келесі формула бойынша анықтаймыз:

$$PI = \frac{\sum_{t=0}^{n} \frac{CF_t}{(1+r)^t}}{C_0},$$

$$PI = \frac{621797{,}2}{585408} = 1{,}06$$

Индекс әртүрлі жобалардың тиімділігін бағалау үшін қажет. Егер pi> 1 болса, онда бұл жобаны инвестициялау керек деп саналады.

Инвестициялардың өтелу мерзімі келесі формула бойынша анықталады:

$$DPP = \sum_{t=0}^{n} \frac{CF_t}{(1+r)^t} \geq C_0$$

$$DPP = 0{,}94 \text{ жыл.}$$

Жоба көптеген адамдарды қызықтырады. Бұл жобаның электр энергиясын үнемдеу және автожолдардағы қауіпсіздік адамдарға алып келер пайдасы өте жоғары. Сонымен қатар, бұл озық технологиялар мен жаңа техникаға қызығушылық танытатындардың назарын аударады. Шығындардың орнын толтыруын есептеу кезінде басқарудағы тез орындаушылықтың әсері және апаттық жағдайлардың пайда болуы есепке алынбаған, бұл қондырғының тиімділігіне, өнімнің есебіне, қондырғының тұрып қалу уақытын азайтуға, демек табыстың жоғарлауына біршама әсер етеді.

IV - бөлім. Өміртіршілік қауіпсіздігі

4.1 Электр тоғымен зақымдану мүмкіндігі.

Автожолдарды жарықтандыру шамы – бұл автокөліктер, адамдар және жануарлардың жолдың бетін жақсы көру мақсатында жасалатын архитектуралық обьектілердің бірі.

Жұмыс мақсаты жарықтандыру жүйесінің электр тұтыну шығындарын төмендету және жол жарықтығын жоғарылату үшін жарықтандыру қондырғыларын автоматты басқару жүйесін әзірлеу болып табылады.

Жүйенің негізігі принципі жолды жарықтандырып тұрған шамдар құр ((бостан жандырмауы. Ол жүйеге қосылған арнайы датчиктер арқылы іске асырылады.

Автожолдарда адам өміріне қауіп төндіретін екі түрлі факторлар болады. Олар:

- Түнгі уақытта жарық болмаған жағдайда адам өміріне келесідей қауіпті және зиянды факторлар әсер етеді: жел сілкінуі, дауыл, жанбырдан туындаған сел, тұман, жануарлардың жол бетіне шығып қауіпті жағдай тудыртуы, жол көлік оқиғасы, секілді факторлар адам өміріне қауіпті тудырады.
- Жүйеде электр тогы және жарықтың жеткіліктілігі болған кездегі адам өміріне алып келетін зиянды факторлар келесідей: электр тізбегінің тұйықталуы, электр тогының тіреуіштер арасында ашық түрде байланысуы, жөндеу жұмыстарын жасайтын кезде жарықшамдардың үлкен биіктікте орналасуы.

Тіреуіштердегі жарықшамдар 220В тоқ көзімен жұмыс істейтін құрылғы болып табылады. Оның барлық дерлік элементтері тоқпен байланысты: жарық сенсоры, қозғалыс сенсоры, негізгі жүйелік плата, релелік түрлендіргіш, Bluetooth модуль 12В қорек көзімен жұмыс жасайды. 12В қорек көзімен жұмыс жасайтын құрылғылар адам өміріне қауіп төндірмейді. Қоректендіргіш блогы 220В – тан 12В ке түрлендіреді. Сол себепті жүйенің өзінде адам өміріне қауіп төндіретін ешқандай факторлар жоқ. Жүйеге дейін жалғанған сымдар, 220В қорек көзін қолданатын болғандықтан құрылғының пайдалану қауіпсіздігін қамтамасыз ету қажет. Электрожелі түсіруші трансформатордың аулақталған нейтралымен жасалуы керек, барлық кабельдер, панельдер және тоқ жүретін бөліктер оқшауланады немесе жүргіншілерге қол жетімсіз жерлерге орналастырылады. Барлық құрылғылар міндетті түрде жерленуі тиіс.

Жарық шамына техникалық қызмет көрсетуді орындау кезінде электромонтаждаушы жеке және ұйымдық қауіпсіздік техникасының талаптарын орындауға міндетті. Оларды орындамау күрделі электр тоғымен зақымдану зардаптарына алып келуі мүмкін.

4.2 Нүкетлік әдіспен жарықтандыруды есептеу

Нүктелік әдіс орынжайдың кез келген нүктесінде горизонталь, сондай-ақ вертикаль немесе көлбеу жазықтықтарда жарықтылықты анықтау мүмкіндігін береді. Көбінесе ол шырақтардың бір бөлігі орынжайда орналасқан жабдықпен жабылған жағдайларда оқшауланған және сыртқы жарықтандыруды есептеу кезінде, көлбеу немесе вертикаль беттерді жарықтандыру кезінде, сонымен қатар қабырғалары мен төбесі қара өндірістік орынжайларды (құю, ұста цехтары, көбінесе металлургиялық зауыттардың цехтары және т.б.) жарықтандыруды есептеу үшін қолданылады. Бұл жағдайда автожолды жарықтандыру үшін қолданылатын тіреуіштерде орналасқан 2 түрлі лампаның жарықтылығын есептелінді.

Қыздыру шамы - баяу балқитын металдан (вольфрам) өткізгішті қыздыру нәтижесінде жарық ағынын шығаратын электр жарық көзі. (1-сурет)

Артықшылықтары:

- төмен құны;
- қосу кезінде жылдам оталдыру;
- шағын габаритті өлшемдері;
- қуаттардың кең ауқымы.

Кемшіліктер:

- үлкен жарықтық (көзге теріс әсер етеді);
- шағын қызмет мерзімі-1000 сағатқа дейін;
- төмен пәк. (электр энергиясының тұтынылатын шамының тек онышы бөлігі көрінетін жарық ағынына айналады) қалған энергия жылу энергиясына айналады. Яғни жоғары температтураға дейін қызады.

4.1-сурет – Қыздыру шамы.

Техникалық сипаттамалары

- Жарық көзінің қызмет ету мерзімі – 1 000 сағат
- Жарық тиімділігі – 10 Лм / Вт

– Қоршаған ортадағы қолданыс температурасы – (- 60 С), +100 С
– Сәуле шығару пульсациясы – аз
– Түс температурасы, К – 2700

4.2.1 Нүктелік әдіспен жерге түсетін жарықтылықты анықтау

Жарықдиодты шамдарда немесе шамдарда жарық көзі ретінде жарық диодтары пайдаланылады, бұл шамдардың түрі өнеркәсіптік, тұрмыстық және көшені жарықтандыру үшін қолданылады(2-сурет)

Артықшылықтары:

– барлық шамдардың арасындағы ең үлкен қызмет мерзімі (10 000-нан 100 000 сағатқа дейін));
– төмен энергия тұтыну;
– діріл мен механикалық соққыларға төзімділік;
– 60-тан +60-қа дейінгі түрлі температураларда тоқтаусыз жұмыс істеу?С;
– жарықдиодты шамдар кез келген кернеуге жасалады, қосымша балластты Резисторларды орнату қажет емес;

Кемшіліктер:

– ең басты кемшілік-жоғары баға;

4.2 – сурет Жарықдиодты шам.

Жүйеде жарықдиодты шам қолданылатын болғандықтан, нүктелік әдісті пайдалана отырып жарықтың жарығырақ екендігін анықтаймыз. Ол бізге автожолдағы жарықтылықты жақсы денгейде екендігін көрсетеді.

Қыздыру шамының көлденең жарықтандыруы келесі формуламен анықталады:

$$e_i = \frac{I_\alpha * cos^3(\alpha)}{h^2}, \quad (4.1)$$

мұндағы:

$$\alpha = arctg\left(\frac{d_i}{h}\right), \quad (4.2)$$

I_α = жарық күші, h = 8 (жерден жарықшамға дейінгі биіктік), d = 12м.

Шамның жарық күшін келесі формуламен анықтайды:

$$Lu = I_\alpha * \left(2 * pi * \left(1 - cos\left(\frac{a}{2}\right)\right)\right), \quad (4.3)$$

$$I_\alpha = (Lu) * \left(2 * pi * \left(1 - cos\left(\frac{a}{2}\right)\right)\right), \quad (4.4)$$

Қыздыру шамы қолданылған көлденең жарықтығының есебі:

P = 60W;
Ф = 710лм(люмен);
Lu = Lumen;
Ia = 710/(6.28*1.992) = 56.8кд(канделла).
d = 12 м;
α = atan(12/8)=56,3099325^0 ~ 56.3

$$e_1 = \frac{56{,}3 * cos^3(56{,}3)}{8^2} = 0.806лк,$$

α = 56,3^0 болғанда I_a=56.3 кд;

Жарықдиодты шамы қолданылған көлденең жарықтығының есебі:

P = 15W;
Ф = 1500лм (люмен);
Lu = Lumen;
I_α = 1500/(6.28*1.992) = 119,913кд;
d_1 =12 м; α = atan(12/8)=56,3^0; I_α = 119,913 кд;

$$e_2 = \frac{119{,}913 * cos^3(56{,}3)}{8^2} = 1.704лк$$

α = 56,3^0 болғанда I_a= 119,913 кд;

Ал енді шамның қуатын 100Вт қа өзгертетін болсақ, арасындағы айырмашылық қатты білінетін болады. 100Вт қуатты шаммен есептейміз:

$$Lu = I_\alpha * \left(2 * pi * \left(1 - cos\left(\frac{a}{2}\right)\right)\right), \quad (4.3)$$

$$I_\alpha = (Lu) * \left(2 * pi * \left(1 - cos\left(\frac{a}{2}\right)\right)\right), \quad (4.4)$$

P = 100W;
Ф = 1200лм(люмен);
Lu = Lumen;
Ia = 1200/(6.28*1.992) = 96кд(канделла).

Қыздыру шамы қолданылған көлденең жарығының есебі:

d_1 =12 м; α =atan(12/8)=56,3099325^0 ~ 56.3

$$e_3 = \frac{96 * cos^3(56,3)}{8^2} = 1,3635лк,$$

α = 56,3^0 болғанда I_a = 96 кд;

$e_3 = 1,3635лк$

Жарықдиодты шамның қолданылған көлденең жарығының есебі:

$$Lu = I_\alpha * \left(2 * pi * \left(1 - cos\left(\frac{a}{2}\right)\right)\right), \quad (4.3)$$

$$I_\alpha = (Lu) * \left(2 * pi * \left(1 - cos\left(\frac{a}{2}\right)\right)\right), \quad (4.4)$$

P = 100W;

Ф = 8000лм(люмен);

Lu = Lumen;

Ia = 1200/(6.28*1.992) = 96кд(канделла).

Ia = 8000/(6.28*1.992) = 640кд

Жарықдиодты лампа қолданылған көлденең жарығының есебі:

d_1 =12 м; α =atan(12/8)=56,3^0; I_a = 640 кд;

$$e_4 = \frac{640 * cos^3(56,3)}{8^2} = 90,9лк,$$

α = 56,3^0 болғанда I_a = 640 кд;

Есептеп шығарылған қорытынды мәндер:

Қыздыру шамының (60Вт) жарықтылығы $e_1 = 0,806$ лк, ал жарықдиодты шамның (15Вт) жарықтылығы $e_2 = 1,704$ лк. ($e_2 > e_1$).

Қыздыру шамының (100Вт) жарықтылығы $e_3 = 0,806$ лк, ал жарықдиодты шамның (100Вт) жарықтылығы $e_4 = 1,704$ лк. ($e_4 > e_3$).

4.3 Оператордың жұмыс орнын ұйымдастыру

Оператордың жұмыс орнын жобалау кезінде қауіпсіздік техника ережелері мен техникалық эстетика шарттары орындалуы тиіс. Микроклиматтың параметрлерін қарастырайық. Өндірістік бөлмелердің микроклиматы – өндіріс жұмыс орнындағы адам ағзасына әсер ететін қоршаған ортаның температурасы, ылғалдылығы мен ауа қабатының қозғалу жылдамдығы, сонымен қатар құрал-жабдықтар беттерінен шығатын жылулық сәулеленуімен анықталатын жергілікті климаты.

Ауа температурасының жоғары болуы жұмыскердің шаршауына, ағзаның қызуына, жылулық соққы алуы немесе кәсіби ауруларға шалдығуына әкелуі мүмкін. Ауа температурасының төмендеуі ағзаның жергілікті немесе толық салқындауына, суық тиюіне соқтырады.

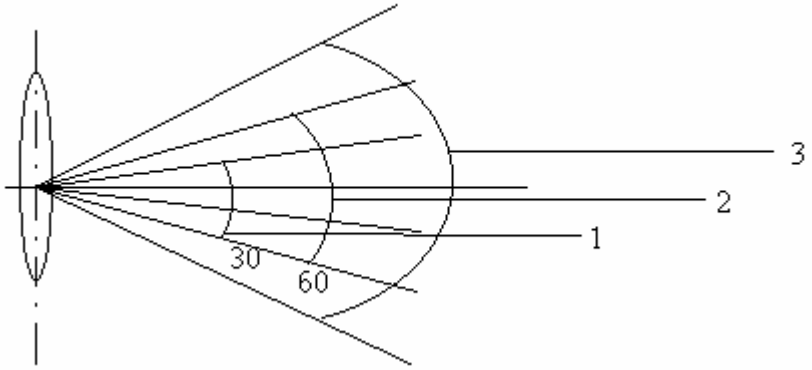
Ауа ылғалдылығының (80%-дан артық) шектен тыс жоғарылауы адамның терлеу қабілетін қиындатады. Ылғалдылықтың белгіленген шамадан төмен болуы (20%-дан төмен) жоғарғы тыныс алу жолдарының, сілекей қабықшасының құрғатылуына әкеледі. Бұл жағдай жұмыскердің жұмыс қабілетін, хал-жағдайын нашарлатады.

Ортаның ауа ағынының жылдамдығы жылу алмасу процесіне эффективті әсер етеді. Адам ауа қабатының жылдамдығы 0,15 м/с болған кезде сезіне бастайды. Ал ауа ағынының адамға әсері оның температурасына байланысты болады. Ауа ағынының температурасы 36^0С болған кезінде ауа адам ды сергітеді, ал ауа ағынының температурасы 40^0С тан жоғары болған кезде кері әсерін тигізеді. Оператордың жұмыс орнының жоспар 4.1 суретте көрсетілген[3].

Үстел бетінің биіктігі жұмысты орынлаған кезде адам шынтағының деңгейімен сәйкес келу тиіс. Үстел биіктігін таңдаған кезде адам өз жұмысын не отырып, не тұрып орындау ерекшелігіне назар аудару керек. Үстел биіктігі адамға келмейтін болса оның жұмыс қабілеті төмендеу мүмкін. Адамның аяқ буындары тарылып орналасуы оның мазастануына әкеліп соқтырады. Үстелдің минимал жұмыс істеу биіктігі 725 миллиметрден төмен болмау керек. Тәжірибелік мәліметтерге қарағанда орташа бойлы жұмыскердің жұмыс орнындағы үстелінің биіктігі 800 мм болу керек. Ал жұмыскер бойы берілген стандарттан өзгеше болса, орындықтың биіктігін өңделетін объектісі мен адам көзінің арасындағы қашықтық шамамен 450 мм болатындай етіп реттеп отыруға болады.

Оператордың жұмыс зонасындағы техникалық құралдары мен жұмыс орындығының орналасуы техникалық диагностика мен профилактикалық тексеруге арналған, жұмыс орнында еркін орын ауыстыруына мүмкіндік беріп, демалуына жағдай туғызатын аппаратураның негізгі функционалдық блоктары мен бөліктеріне қолма қол жеткізе алатындай болу керек. Сонымен қатар, объектілердің жұмыс орнында жалпы орналастырылуы компактілік, техникалық, эстетикалық талаптарға жауап беру тиіс.

Ақпаратты бейнелеу құрылғысы. Оператордың жұмыс орны ақпараттық аймақ (ақпаратты бейнелеу құралдары орналасқан аумақ) пен моторлы аймақты (басқару органдары орналасқан аумақ) қамтиды.



4.3 сурет - Көзбен бақылау зонасы

Бірінші зонада өлшеуді дәл және тез жаздырып алуын талап ететін ақпаратты бейнелеу құралдары көрсетіледі.

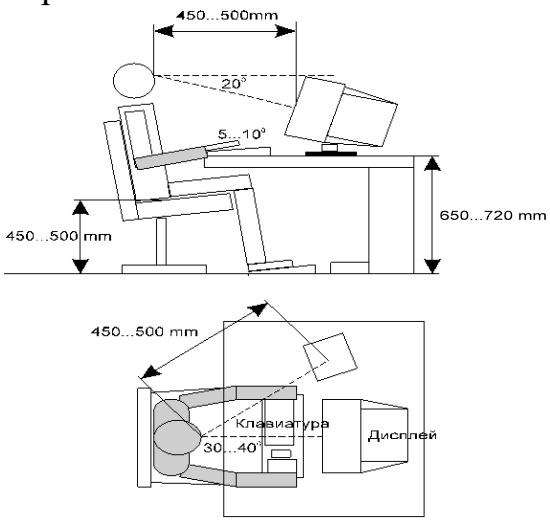
Екінші зонада өлшеуді дәлдігін, шапшандығын талап етпейтін жиі қолданылатын ақпаратты бейнелеу құралдары көрсетіледі.

Үшінші зонада сирек қолданылатын ақпаратты бейнелеу құралдары көрсетілген.

Дисплей үстел немесе арнайы жерде экраннан ақпаратты бақылау қашықтығы 700 мм аспайтындай (оптимальды қашықтық 400-500 мм) орналасу керек. Дисплей экраны орналасу биіктігі бойынша экран центріне трғызылған нормаль мен адамның бақылаудың горизонталь линиясы арасындағы көру бұрышы шамамен 20^0 болу керек. Ал горизонталь бағытта экранды бақылау бұрышы 60^0 градустан аспау керек.

Оператор енгізетін мәліметтерінің құжаты опреатор көзінен 450-500 мм қашықтықта сол жақтан орналастырғаны дұрыс болады (мұндағы дисплей экраны мен құжаттың горизонталь орналасу жазықтығының арасындағы бұрыш 30^0 - 40^0 болу керек). Клавиатураның көлбеулік бұрышы 15^0. Құжаттарды өңдеуге арналған және сирек қолданылатын техникалық құралдарды оператордың оң жағында қол жетерлік жерде, ал байланыс құралдары оператордың жазу қабілетін шектемес үшін оның сол жағынан орналастырылу керек.

Дисплей экраны, құжаттар мен дисплей клавиатурасының пульті беттерінің орналастырылуы негізгі жарық көзінің орналастырылуына байланысты жарықталу арақатынасы 1:10 шамасынан аспау керек (ұсынылатын масштаб 1:3). Экраннан көрінетін бейне жарықталуының қалыпты 50-100 кд/м^2 шамасына сәйкес келетін құжаттың жарықтандыру шамасы 300-500 мм болу керек.



4.4 сурет – Оператордың жұмыс орны

4.3 Өміртіршілік қауіпсіздік бөлімі бойынша қорытынды

Бұл бөлімде еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету мәселелері қаралды. Осы зерттеулер негізінде адам баласына зиянды факторлар, яғни олардың жарық жоқ кезде және жарық бар кезде қандай қауіп төндіруі мүмкін екендігі талданды. Диспетчерлік бөлмеде отыратын оператордың орын жайының нормалары жайында зерттелді.

Электр тоғының адам өміріне өте қауіпті фактор ретінде ерекше көңіл бөлу маңызды, өйткені оның 220В әсер етуі денсаулыққа түзетілмейтін зиян келтіруі мүмкін, қауіпсіздік ережелерін сақтамаған жағдайда адамды өлтіріп жіберуі мүмкін. Сондықтан оны әрдайым бақылауға алып, бұзылған жағдайда арнайы мамандар керекті құрал саймандарымен жөндеп тұруы қажет.

Мен бұл бөлімде осы дала жарықтандыруында қолданылатын тіреуштердегі шам жарығының 2 түрлі типін нүктелік әдіс арқылы есептедім. Қолданылатын шамдардың қуаттылығы бірдей. Бірақ есептеу нәтижесінде жарықдиодты шамның көрсеткіштері айтарлықтай озық. Нәтижелерден көрініп тұрғандай, жарықдиодты шам қуатты пайдалану жағынан 4 есе аз болсада жарықтылығы жағынан қыздыру шамының нәтижесіне қарағанда 2 есе көп екені дәлел ($e_2 > e_1$). Қуаттылығы бірдей (100) лампаларды салыстырған кезде, жарықдиодты шам жарығырақ екендігі дәлелденді. ($e_3 > e_4$)

Қорытынды

Жасалынған дипломдық жобада қозғалыс сенсоры арқылы жұмыс жасайтын жарықтандыру жүйесі талданып, үлгілік аспаптың кішігірім моделі жасалды. Жұмыс барысында келесі параметрлер қарастырылды:

- Қозғалыс датчигі арқылы жарықтандыру жүйесіне арнайы жасалынатын құрылғы параметрлері толықтай талданылды;
- Жарықтылық сенсоры арқылы жұмыс жасайтын үлгілі аспап жасалынды;
- Жасалынған аспапты программалық баптау жүргізілді;

Өміртіршілік қауіпсіздігі мәселелері қаралып, техникалық экономикалық көрсеткіштері есептелді.

Өміртіршілік қауіпсіздігі бойынша Оператордың отыратын бөлменің орын жайы қарастырылып, дала шамдарының жарықтылығы нүктелік әдіс бойынша есептелінді. Ал дипломдық жұмыстың экономикалық бөлімі жағына келетін болсақ, бұнда жасалынып жатқан жобаның іске асырылуы үшін кеткен толық шығын есептелінді.

Қарастырылған құрылғы күнделікті өмірде керекті және автомагистралдарменен қатар жолдың барлық түріне қолдануға болады. Бұл есіктерді құлыптау механизмі дәстүрлі нарықта бар құлыптармен салыстырғанда арзан және беріктігі жоғары. Бұл жүйе өте сенімді. Болашақта бұл жүйені жетілдіруге үлкен потенциал бар. Жүйенің негізгі бір мақсаты ол авто көлік жүргізушілеріне арналған ыңғайлылық, қауіпсіздік және де ақылды қала жобаларына тез кіру болып табылады. Бұл жүйе үшін көп қаражат қажет емес болып саналады. Қорытындылай айтқанда, жарық деген сала, ол әр қашанда әр кездеде керек зат. Күнделікті өмірде де қажетті және әрқашанда өзекті болатын сала.

Әдебиеттер тізімі

1 Қазақстан Республикасының Азаматтық кодексі.
2 Қазақстан Республикасының «Инвестициялар жайында» Заңы.
3 Қазақстан Республикасының «Инновациялық қызметтер жайында» Заңы.
4 Қазақстан Республикасының «Акционерлік қоғамдар туралы» Заңы.
5 Қазақстан Республикасының 2008 жылғы 30 тамыздағы № 815 «Бәсекелестік туралы» Заңы.
6 **Қазақстан Республикасының Кодексі 10.12.2008 №100-3-ҚР «Салық және бюджетке төленетін басқа да міндетті төлемдер туралы» (Салық кодексі) (2013.01.01. берілген өзгерістер мен толықтыруларымен).**
7 Агарков А.П. Управление качеством. - М.: «Дашков и К», 2010.
8 Алиев В.С. Практикум по бизнес-планированию с использованием программы Project Expert. - М.: «Инфра-М», 2010.
9 Аманбаев У.А. Экономика предприятия.-А.: «Бастау», 2012.
10 Басовский Л.Е. Экономика отрасли. – М.: ИНФРА-М, 2009.
11 Буров В.П. Бизнес-план фирмы. - М.: «Инфра-М», 2011.
12 Горемыкин В.А. Бизнес-план: методика разработки 45 реальных образцов бизнес-планов. - М., 2008, 2011.
13 Горемыкин В.А. Планирование на предприятии. - М., 2009.
14 Коноплев С.П. Экономика организаций (предприятий). - М.: Проспект», 2009.
15 Куатова Д.Я. Экономика предприятия. - А.: «Экономика», 2011.
16 Лев М.Ю. Ценнообразование. - М., 2008.
17 Непомнящий Е.Г. Инвестиционное проектирование: Учебное пособие. - Таганрог: ТРТУ, 2003, 262 б. (электрондық версия).
18 Организация, планирование и управление производством/под ред. Н.И.Новицкого. - М.: «Кнорус», 2011.
19 Организация производства и управление предприятием/под ред. Туровца О.Г. - М.: «Инфра-М», 2011.
20 Поздняков В.Я. Экономика отрасли. - М., 2009.
21 Хомкин К.А. Инновационный проект. Подготовка для инвестирования. - М.: «Дело», 2010.
22 Экономика и организация производства. Конспект лекций. - А.: АУЭС, 2012.
23 Экономика предприятия. Конспект лекций в схемах. - М., 2007.

1. http://ba3ar.kz
2. https://almaty.satu.kz
3. https://kz.trud.com