

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ЖОҒАРЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ
МИНИСТРЛІГІ

«ҒҰМАРБЕК ДӘУКЕЕВ АТЫНДАҒЫ АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА
ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИЕТТІ» КЕАҚ
«Ғарыштық инженерия» кафедрасы

«ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ»

Кафедра меңгерушісі: PhD доцент Төлендіұлы С.

_____ «___» маусым

2023ж (қолы)

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «Сtereo аэро-ғарыштық суреттер бойынша ортофотопланды
құру бағдарламасының кешенін құру»

Мамандық: 6B07111– Ғарыштық техника және технологиялар

Орындаған: Бекетауова Ж.А. Тобы: КТТк-19-3

Ғылыми жетекші: т.ғ.к., доцент Бекмухамедов Б.Ә.

_____ «___» 2023ж.

(қолы)

Кеңесшілер:

экономикалық бөлім бойынша: Байтенова Л.М.

_____ «___» _____ 2023ж.

(қолы)

тіршілік қауіпсіздігі бойынша: т.ғ.к., проф Жандаулетова Ф.Р.

_____ «___» _____ 2023ж.

(қолы)

Нормативті бақылаушы: аға оқытушы Боранбаева А.Т.

_____ «___» _____ 2023ж.

(қолы)

Рецензент:

_____ «___» _____ 2023ж.

(қолы)

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ЖОҒАРЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ
МИНИСТРЛІГІ
«ҒҰМАРБЕК ДӘУКЕЕВ АТЫНДАҒЫ АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ
БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИЕТТІ» КЕАҚ
«Ғарыштық инженерия» кафедрасы

Институт ғарыш техникасы және телекоммуникация (ТжҒТИ)
Мамандық 6В07111– Ғарыштық техника және технологиялар
Кафедра Ғарыштық инженерия

ТАПСЫРМА

Дипломдық жұмысты (жобаны) орындауға

Студент: Бекетауова Жанель Асанқызы
(Т.А.Ж.)

Жұмыстың тақырыбы: «Сtereo аэро-ғарыштық суреттер бойынша
ортофотопланды құру бағдарламасының кешенін құру»

Ректордың № « » 2023ж. бұйрығымен бекітілді

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі « » Маусым 2023ж

Зерттеудің мақсаты:

1. Цифрлық трансформациялаудағы ортофотопланды жасау әдістеріне шолу;
2. Ортофотопланды жасау негіздері;
3. Stereo аэро-ғарыштық суреттер бойынша ортофотопландар жасау бағдарламасын құрастыруын талдау;
4. Ғылыми зерттеулерге экономикалық есептерді дайындау;
5. Тіршілік қауіпсіздігін талдау;

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер:

1. Кузнецова И. А., Нурсанқызы А. Применение стереоскопических мониторов для создания планов городских территорий // Вестник КазНУ, 2015. С. 357-362.
2. Кузнецова И.А., Тюлегенова А. Исследование точности фотограмметрической обработки стереопар космических сканерных снимков, полученных со спутника GEOEYE // Материалы международной научно-практической конференции
3. «Научное пространство Европы» Nauka i studia, Przemysl, 2012. С. 61-66.

Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ

№	Бөлімдердің атауы, әзірленетін мәселелер тізбесі	Ғылыми жетекшіге және консультанттарға ұсыну мерзімдері	Ескертпе
1	Кіріспе		
2	БЖ тестілеу әдістерін талдау		
3	Тестілеу әдісімен ҒМБҚ сапасының сипаттамаларын бағалау		
4	ҒМБҚ тестілеу әдістемесін әзірлеу		
5	ҒМБҚ функционалдық тестілеу әдістемесін әзірлеу		
6	Тіршілік қауіпсіздігі		

Тапсырманың берілген күні: «__» _____ 2023ж.

Кафедра меңгерушісі: _____ (Санат Төлендіұлы)
(қолы) (Т.А.Ж.)

Жобаның ғылыми жетекшісі: _____ (Бекмухамедов Б.Ә.)
(қолы) (Т.А.Ж.)

Орындалатын тапсырманы
қабылдаған студент: _____ (Бекетауова Ж.А.)

Аңдатпа

Бұл жұмыста бақылау нүктелерін сақтай отырып және суреттердің қалдығын кесуден қашып, бірнеше суреттерді бір біріне қосу міндеті орындалды. Бұл үшін негізгі нүктелер мен дескрипторлардың детекторларын, гомографияны салыстыру және табу алгоритмдерін қоса алғанда, компьютерлік көру мен бейнелерді өңдеудің заманауи әдістері пайдаланылды.

Жұмыс барысында Python бағдарламалау тілінде OpenCV кітапханасының құралдары пайдаланылды. Бірнеше суреттермен жұмыс істеу үшін оңтайландырылған бірнеше скрипт жазылды. Жұмыс нәтижесі бірнеше кіріс суреттерінен жасалған бірыңғай кескін болып табылады.

Осы жұмыс нәтижесінде алынған қорытындылар панорамалық кескіндерді жасау үшін, суреттерді түсірудің әртүрлі бұрыштарынан біріктіру үшін және жергілікті жердің ортақ карталарын жасау үшін қолданылуы мүмкін. Суреттермен жұмыс істеу ғылым, технология және өнерді қоса алғанда, көптеген салаларда маңызды және өзекті міндет болып табылады.

Аннотация

В этой работе была выполнена задача соединения нескольких изображений друг с другом, сохраняя контрольные точки и избегая вырезания остатков изображений. Для этого использовались современные методы компьютерного зрения и обработки изображений, включая детекторы ключевых точек и дескрипторов, алгоритмы сравнения и обнаружения гомографии.

В процессе работы использовались инструменты библиотеки OpenCV на языке программирования Python. Было написано несколько сценариев, оптимизированных для работы с несколькими изображениями. Результатом работы является единое изображение, созданное из нескольких входных изображений.

Выводы, полученные в результате этой работы, можно использовать для создания панорамных изображений, для объединения изображений под разными углами съемки и для создания общих карт местности. Работа с изображениями является важной и актуальной задачей во многих областях, включая науку, технологии и искусство.

Abstract

In this work, the task was to connect multiple images to each other, maintain control points, and avoid cutting image residues. For this, modern methods of computer vision and image processing were used, including the main point and descriptor detectors, homography comparison and detection algorithms.

In the course of the work, the tools of the OpenCV library in the Python programming language were used. Several scripts have been written that have been optimized to work with multiple images. The result of the work is a single image created from several input images.

The results obtained from this work can be used to create panoramic images, combine images at different shooting angles, and create general relief maps. Working with images is an important and relevant task in many areas, including science, technology, and art.

4 Өмір тіршілік қауіпсіздігі

Ғылыми-техникалық прогрестің дамуымен адамдардың еңбек міндеттерін қауіпсіз орындау мүмкіндігі маңызды рөл атқарады. Осыған байланысты еңбек қауіпсіздігі және адам өмірі туралы ғылым құрылды және дамып келеді. Тіршілік қауіпсіздігі (ТҚҚ) – адамның қоршаған ортадағы қауіпсіздігін қамтамасыз етуге, оның денсаулығын сақтауға, зиянды және қауіпті факторлардың әсерін рұқсат етілген мәндерге дейін төмендету арқылы қорғау әдістері мен құралдарын әзірлеуге, жою кезінде залалды шектеу шараларын әзірлеуге бағытталған шаралар кешені. бейбіт және соғыс уақытындағы төтенше жағдайлардың салдары. ТҚҚ мақсаты мен мазмұны:

- адам денсаулығына кері әсер ететін қоршаған орта факторларын анықтау және зерттеу;

- бұл факторлардың әсерін қауіпсіз шектерге дейін әлсірету немесе мүмкіндігінше оларды жою;

- апаттар мен табиғи апаттардың зардаптарын жою.

ТҚҚ міндеттерінің ауқымы, ең алдымен, қорғау принциптерін таңдауға, адам мен табиғи ортаны техногендік көздер мен табиғат құбылыстарының әсерінен қорғау құралдарын әзірлеу және ұтымды пайдалану, сондай-ақ өмір сүру ортасының қолайлы жағдайын қамтамасыз ету. Жұмысшылардың денсаулығын сақтау, еңбек жағдайларының қауіпсіздігін қамтамасыз ету, кәсіптік аурулар мен өндірістік жарақаттарды жою адамзат қоғамының басты мәселелерінің бірі болып табылады. Еңбекті ғылыми ұйымдастырудың прогрессивті формаларын кеңінен қолдану, қолмен, біліктілігі төмен еңбекті барынша азайту, кәсіптік аурулар мен өндірістік жарақаттарды болдырмайтын ортаны құру қажеттілігіне назар аударылады. Жұмыс орнында қауіпті және зиянды өндірістік факторлардың ықтимал әсерінен қорғау шараларын қабылдау қажет. Бұл факторлардың деңгейі заңдық, техникалық және санитарлық нормаларда көзделген шекті мәндерден аспауы керек. Бұл нормативтік құжаттар жұмыс орнында қауіпті және зиянды факторлардың жұмысшыларға әсері толығымен жойылатын немесе рұқсат етілген шектерде болатын еңбек жағдайларын жасауды талап етеді.

4.1 Эргономикалық талаптар

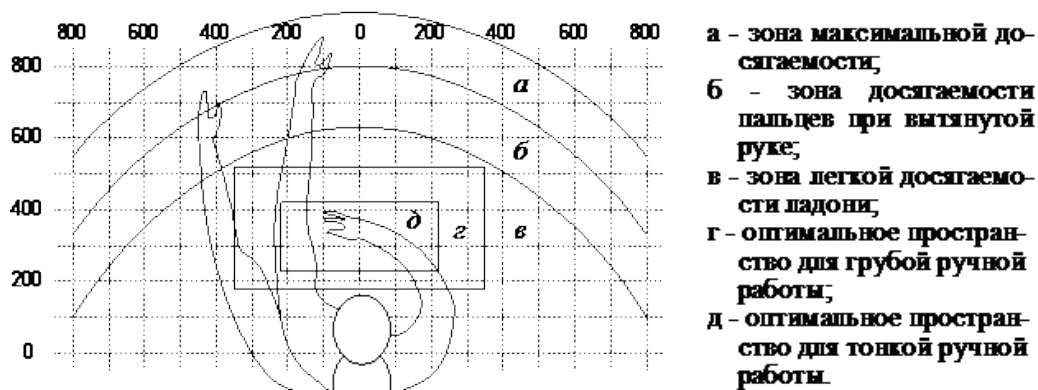
Бейне терминалдармен жабдықталған жұмыс орындарын жобалау компьютерлік технология саласындағы эргономикалық жобалаудың маңызды мәселелерінің бірі болып табылады.

Жұмыс орны және оның барлық элементтерінің салыстырмалы орналасуы антропометриялық, физикалық және психологиялық талаптарға сәйкес болуы керек. Жұмыстың сипаты да маңызды. Атап айтқанда, инженердің жұмыс орнын ұйымдастыру кезінде келесі негізгі шарттар орындалуы керек: жұмыс орнының бөлігі болып табылатын жабдықты оңтайлы орналастыру және барлық қажетті қозғалыстар мен қозғалыстарды қамтамасыз ететін жеткілікті жұмыс кеңістігі.

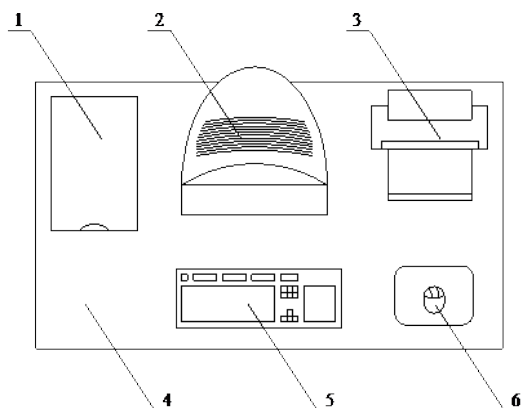
Бейне терминалдык жұмыс станцияларын жобалаудың эргономикалық аспектілері, атап айтқанда: жұмыс бетінің биіктігі, аяқ бөлмесінің өлшемдері, жұмыс орнындағы құжаттардың орналасуына қойылатын талаптар (құжат стендінің болуы және өлшемдері, мүмкіндігі құжаттардың әртүрлі орналасуын, пайдаланушының көзінен экранға дейінгі қашықтықты, құжатты, пернетақталарды және т.б.), жұмыс креслосының сипаттамаларын, жұмыс үстелінің бетіне қойылатын талаптарды, жұмыс орны элементтерінің реттелуін.

Инженердің жұмыс орнының негізгі элементтері үстел мен кресло болып табылады. Негізгі жұмыс позициясы - отыру орны. Отыру позасы бағдарламашыны аз шаршатады. Жұмыс орнының ұтымды орналасуы объектілерді, еңбек құралдарын және құжаттаманы орналастырудың нақты тәртібі мен жүйелілігін қамтамасыз етеді. Жұмысты жиі орындау үшін қажет нәрсе жұмыс кеңістігінің қол жетімді аймағында орналасқан. Қозғалыс өрісі – адамның қозғалыс әрекеттерін жүзеге асыруға болатын жұмыс орнының кеңістігі. Қолдың максималды жету аймағы - иық буынында жылжытқанда ең көп созылған қолдармен сипатталған доғалармен шектелген жұмыс орнының қозғалтқыш өрісінің бөлігі.

Оңтайлы аймақ - бұл шынтақ нүктесінде тіреуішпен және салыстырмалы түрде қозғалмайтын иықпен шынтақ буындарында қозғалу кезінде білектермен сипатталған доғалармен шектелген жұмыс орнының қозғалтқыш өрісінің бөлігі.



Сурет 4 - Көлденең жазықтықта қол жету аймақтары.



Сурет 5 - ДК негізгі және перифериялық компоненттерін орналастыру.

Жоғарғыда көрсетілген суретте ДК негізгі және перифериялық компоненттерін инженердің жұмыс үстеліне орналастыру мысалын көрсетеді. 1 – сканер, 2 – монитор, 3 – принтер, 4 – жұмыс үстелінің беті, 5 – пернетақта, 6 – тінтуір. Ыңғайлы жұмыс істеу үшін үстел келесі шарттарға сай болуы керек.

- үстелдің биіктігін қажет болған жағдайда еркін, ыңғайлы қалыпта, тіректерге сүйеніп отыру мүмкіндігін ескере отырып таңдау керек;

- үстелдің төменгі бөлігі бағдарламашы аяғын қыспай ыңғайлы отыратындай етіп жасалуы керек;

- кестенің бетінде программисттің көру аймағында жарқыраудың пайда болуын болдырмайтын қасиеттер болуы керек;

- үстелдің дизайны тартпалардың болуын қамтамасыз етуі керек (құжаттарды, тізімдемелерді, кеңсе тауарларын сақтау үшін кемінде

- жұмыс бетінің биіктігі 680-760 мм шегінде ұсынылады. Пернетақта орнатылған беттің биіктігі шамамен 650 мм болуы керек.

Жұмыс креслосының сипаттамаларына үлкен мән беріледі. Сонымен, еден деңгейінен жоғары ұсынылатын орындық биіктігі 420-550 мм. Орындық беті жұмсақ, алдыңғы шеті дөңгелектенеді және арқалық бұрышы реттеледі.

Экранның орны мыналармен анықталады:

- оқу қашықтығы (0,6...0,7м);

- оқу бұрышы, көру бағыты экранның ортасына көлденеңінен 20° төмен және экран осы бағытқа перпендикуляр. Сондай-ақ экранды реттеу мүмкіндігі болуы керек:

- биіктігі +3 см;

- вертикальға қатысты -10°-тан +20°-қа дейінгі көлбеу бойынша;

- сол және оң бағытта.

Пайдаланушының дұрыс жұмыс қалпына да үлкен мән беріледі. Қолайсыз жұмыс жағдайында бұлшықеттерде, буындарда және сіңірлерде ауырсыну пайда болуы мүмкін.

Бейне терминалды пайдаланушының жұмыс қалпына қойылатын талаптар: - басы 20°-тан аспауы керек, -

- иықтар босаңсыған болуы керек,

- шынтақ - 80°...100° бұрышта,

- білек пен қол – көлденең күйде.

Қолданушылардың дұрыс қалмауының себебі келесі факторларға байланысты: жақсы құжат тұғырының жоқтығы, пернетақтаның тым жоғары және құжаттардың тым төмен болуы, қолдар мен қолдарды қоятын жердің болмауы, аяқтың жеткіліксіздігі. Осы кемшіліктерді жою үшін жалпы ұсыныстар беріледі: мобильді пернетақта жақсы; үстелдің, пернетақта мен экранның биіктігін реттейтін арнайы құрылғылар, сонымен қатар алақан тірегі болуы керек. Компьютерде өнімді және сапалы жұмыс істеу үшін кейіпкерлердің өлшемі, оларды орналастыру тығыздығы, таңбалардың жарықтығы мен экран фонының контрасты және қатынасы өте маңызды. Егер оператордың көзінен дисплей экранына дейінгі қашықтық 60...80 см

болса, онда белгінің биіктігі кемінде 3 мм болуы керек, белгінің ені мен биіктігінің оңтайлы қатынасы 3:4, ал белгілер арасындағы қашықтық олардың биіктігінің 15...20% құрайды. Экран фонының және символдардың жарықтылығының қатынасы 1:2-ден 1:15-ке дейін. Компьютерді пайдаланған кезде дәрігерлер мониторды көзден 50-60 см қашықтықта орнатуға кеңес береді. Сондай-ақ, сарапшылар бейне дисплейдің жоғарғы жағы көз деңгейінде немесе сәл төменірек болуы керек деп санайды. Адам алға қараған кезде, оның көздері төмен қарағанға қарағанда кеңірек ашылады. Осыған байланысты көру өрісі айтарлықтай артып, көздің сусыздануын тудырады. Бұған қоса, экран жоғары орнатылған болса және көздер ашық болса, жыпылықтау функциясы бұзылады. Бұл көздің толық жабылмайтынын, көз жасы сұйықтығымен жуылмағанын, жеткілікті ылғал алмайтындығын білдіреді, бұл олардың тез шаршауына әкеледі. Өндірісте қолайлы еңбек жағдайларын жасау және жұмыс орындарын дұрыс эстетикалық безендіру еңбекті жеңілдету үшін де, оның тартымдылығын арттыру үшін де үлкен маңызға ие, бұл еңбек өнімділігіне оң әсер етеді.

4.2 Компьютер қолданыста болатын кабинет жұмыс жағдайына талдау жасау

Жұмыс барысы компьютерлік техникалармен тікелей байланысты, сондықтан жұмысты қауіпсіз және барынша тиімді жасау мәселелерін қарастыру керек. Соған байланысты IEC60950 (технология жабдығы қауіпсіздік халықаралық стандарты) компьютер қолданушылардың, сонымен қатар жөндеуші қызметкерлердің компьютермен жұмыс істеген кезде зақым әкелу қаупін төмендетуге арналаған жалпы біршама шараларды сипаттайды. Бұл стандарт қауіпті әсерлер кесірінен зақым алу қауіп-қатерін азайту үшін арналған:

- Электр тоғынан зақым алу
- Өрт қауіпі
- Механикалық қауіп (өткір қырлар, қозғалмалы бөліктер)
- Энергетикалық қауіп (энергия деңгейі жоғары болуы, 240 ВА тізбектер)
- Қызу (құрылғылардың қызу қауіпі)
- Химиялық әсер
- Сәулелену (лазерлік және ультрадыбыстық сәулелену)

Кеңседе 3 дербес компьютер орналасқан. Кеңседе 5 адам жұмыс атқарады, жұмыс графигі аптасына 5 күн және күніне 8 сағаттан.

Бөлме температурасы жаз мезгілінде +25-ден +27С-ға дейін, ал қыс мезгілінде +15С-ден +21С-ға дейін көтеріліп отырады.

Қызметкерлердің қолайлы еңбек ету шарттарын қамтамасыз ету үшін микроклимат параметрлерін нормалау қажет. Микроклиматтың бөлшек параметрлерінің ұсынылған мәндеріне ауытқуы қызметкердің еңбекке деген қабілеттілігін төмендетіп, көңіл күйін нашарлатуына және кәсіби ауруларға әкелуі мүмкін. Сол себепті температура қолайлы болу үшін, кондиционер

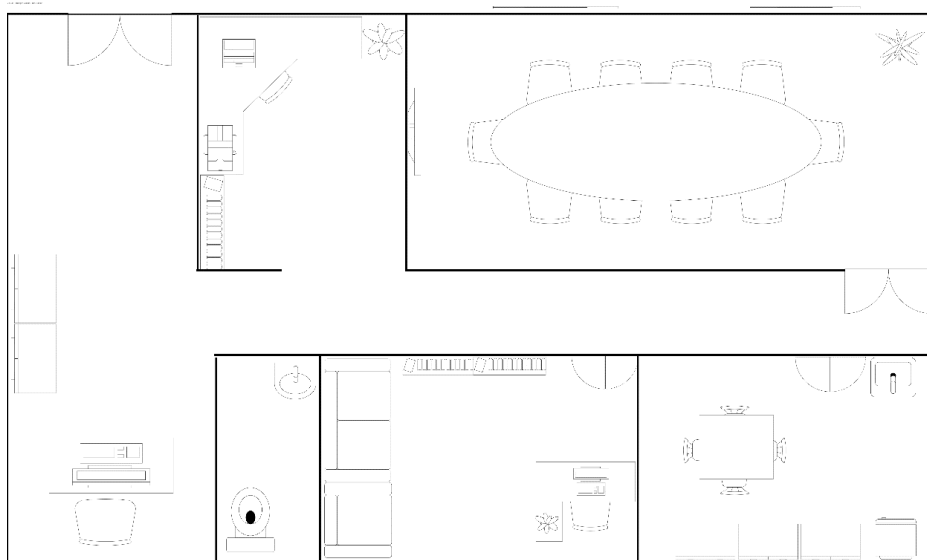
және ауа тазартқыш қолданамыз.

Кеңседе табиғи жарық ретінде 1000*1800мм өлшемді 4 терезе бар, материалы: қағазды әйнек, ашылу түрі: бір шеттік ашылу. Күн сәулелерінен қорғану үшін жарық маталардан жасалған перделер қолданылады. Ал жасанды жарық ретінде люминесценттік шамдар қолданылады. Жарықтану нормаға сәйкес қамтамасыз етіледі.

Өрттің пайда болу жағдайын ескере отырып, қызметкерлерді эвакуациялау мүмкіншілігін қарастыру шарт. Эвакуация жолдары бөлмеде отырған барлық адамды эвакуациялауды қамтамасыз ету қажет. Эвакуациялау уақыты 3 минут. Өрт қауіпсіздігі бойынша кеңсе П-ПА классына жатады, сондықтан бөлмедегі өртке қауіпті заттар және материалдардың саны көлемін нақты біле отырып, профилактикалық шараларды ойластыру қажет. Кеңседе 2 өрт сөндіргіш және 1 хабарлаушы тетігі бар. Дербес компьютерлердің қуаттары өте жоғары болғандықтан, олар өте қауіпті. Қауіпті алдын алу үшін олар электр тогын өткізбейтін бөлшектер және жерсіндіргіш секілді сақтық амалдары қолданылады. Жерсіндіргіштің бас бөлігі тікелей ғимараттың бетон бөлігіне бекітіледі, сондықтан шыққан тоқ бірден жерге сіңіп кетеді. Бұл адамның тоққа ұшыруынан сақтайды.

Ғимаратта міндетті түрде қол жетімді жерде дәрі-дәрмек салынған алғашқы көмек жинағы болуы тиіс.

Жұмыс орнының сызбасы:



Сурет 4.1 – Кеңсе сызбасы

4.3 Өрт қауіпсіздік шаралары

Өрттің басты негізгі себептері: қысқа тұйықталу, желінің шектен тыс жүктелуі, үлкен кедергі және т.б. Бұл факторлардың алдын алу үшін электр құрылғыларын дұрыс монтаждау, эксплуатациялау ережелерін сақтау қажет.

Әр ғимарат өрт қауіпсіздігі талаптары бойынша өрт сөндіргіш және басқа да өрт сөндіру құралдарымен жабдықталу қажет. Өрт сөндіру

құралдарының санын, химиялық қасиеттерін және кеңсенің ауданын білген жөн. Құралдардың санын әр қабаттың деректерін ескеріп 4.1 кесте бойынша анықтаймыз.

4.1 Кесте – Өрттен қорғану құралдары

Ғимарат атауы	Ауданы, м ²	Өрт сөндіргіш, дана	Құм жәшігі, дана	Көбікті өрт сөндіргіш, дана
Ғарыш – Экология зертханасы	50	2	1	1

Өрттің шыққаны туралы автоматты түрде анықтайтын, өрт хабарлаушыларын орнату тәсілі: 1 бөлмеге 2 дана түтіндік өрт хабарлаушы орнату.

4.2 Кесте – Өрт хабарлаушыларын орнату шарттары

1 хабарлаушы басқара алатын аудан, м ²	Максималды ара қашықтық, м	
	Хабарлаушылар арасы	Қабырғаға дейін
50	3	1,7

4.4 Компьютерлі бөлменің вентиляция жүйесіне есеп

Бөлмеден 1 сағатқа шығу қажет ауаның мөлшерін анықтау:

$$L = \frac{Q_{\text{арт}}}{c_v t_{\text{в}}}, \quad 101 \setminus * \text{MERGEFORMAT } (.)$$

Мұндағы: c_v – құрғақ ауаның жылу сыйымдылығы, ккал/кг ($c_v = 0.24 \text{ ккал / кг}$),

$t = t_{\text{ух}} - t_{\text{вх}}$ есептеген кезде $t = 5^\circ\text{C}$ аламыз;

ρ_v – шығарылатын ауа тығыздығы, кг / м³ ($\rho_v = 1.20 \text{ кг / м}^3$)

Артық жылу:

$$Q_{\text{ш}} = Q_{\text{п}} - Q_{\text{от}}, \quad (4.2)$$

Мұндағы $Q_{\text{п}}$ – бөлмедегі ауаға түсетін жылу мөлшері, ккал/с;

$Q_{\text{от}}$ - сыртқы қоршаулар арқылы қоршаған ортаға жылу берілу.

Қызметкерлерден және терезеден кіретін жылу мөлшері:

$$Q_n = Q_{ож} + Q_k + Q_p + Q_{кбж}, \quad (4.3)$$

Мұндағы: $Q_{ож}$ – өндіріс жабдықтарынан бөлінетін жылу мөлшері;

Q_k – қызметкерлерден бөлінетін жылу мөлшері;

Q_p – күн радиациясына кіретін жылу мөлшері;

$Q_{кбж}$ – жарық беруші құралдардан бөлінетін жылу мөлшері;

Кеңседе өндіріс жабдықтарынан бөлінетін жылу:

$$Q_{ож} = 860 \times P_{жк} \times n, \quad (4.4)$$

Мұндағы: 860 - жылу эквиваленті 1кВт*с

$P_{жк}$ – жабдық қолданатын қуат, $P_{жк} = 0.9$ кВт;

n – жылу таралу коэффициенті, $n = 0.75$;

$$Q_{ож} = 860 \times 0.9 \times 0.75 = 580.5 \text{ ккал / сағ}$$

Күннен, радиациядан шығатын жылу мөлшері:

$$Q_p = m \times F \times g_{ост}, \quad (4.5)$$

Мұндағы: m – терезе саны;

F – терезе ауданы;

$g_{ост}$ - әйнек беті арқылы өтетін жылу мөлшері (терезелер шығыс бағытта болғандықтан мәні $150 \text{ Вт / м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ тең.

$$Q_p = 4 \times 2.5 \times 150 = 1500 \text{ ккал / с.}$$

Қызметкерлерден бөлінетін жылу мөлшері:

$$Q_k = Q_{б} \times n, \quad (4.6)$$

Мұндағы: $Q_{б}$ – бір адамнан бөлінетін жылу мөлшері;

n – адам саны.

$$Q_k = 180 \times 5 = 900 \text{ ккал / с.}$$

Жарықтандыру құралдарынан бөлінетін жылу мөлшері:

$$Q_{\text{он}} = N \times N_{\text{он}}, \quad (4.7)$$

Мұнда: $N = 0.8$ жылуына ауысатын энергия мөлшерінің коэффициенті;
 $N_{\text{он}}$ – жарықтандыру құралдарының саны.

$$Q_{\text{он}} = 0.8 \times 150 = 120 \text{ ккал / с.}$$

Жылу шығару:

$$Q_{\text{ш}} = 580.5 + 1500 + 900 + 120 = 3100.5 \text{ ккал / с.}$$

Ауа алмасу:

$$L = \frac{3100.5}{0.24 \times 5 \times 1.2} = 2153.125 \text{ м}^3 / \text{сағ.}$$

Бөлменің көлеміне 1 сағатқа кеңсеге түсетін ауа санының қатынасы ауа алмасу еселігі:

$$K = \frac{L}{V_n} = \frac{2153.125}{98} = 22 \text{ сағ.}$$

Мұндағы: V_n – бөлме көлемі,

$$V_n = 3.5 \times 4 \times 7 = 98 \text{ м}^3.$$

Кондиционер өнімділігі:

$$W_k = k_3 \times L, \quad (4.8)$$

Мұндағы: k_3 – қор коэффициенті, $k_3 = 1, 2, 3, 0$.

$$W_k = 1.8 \times 2153.125 = 3875.625 \text{ м}^3 / \text{сағ.}$$

Микроклиматтың тиісті параметрлерінің орындалу үшін $3875.625 \text{ м}^3 / \text{сағ}$ аз болмайтын өніммен жұмыс жасау қажет. Бұл параметрді қабылдайтын кондиционер ол TCL TAC-09CHSA/TPG11.

Қорытынды: Бұл дипломдық жобада қызметкерге жұмыс аймағында еңбек әрекеті кезінде қандай да бір дәрежеде кері әсер ететін жеңіл қауіпті

және зиянды факторлар талданған. Талдау барысында қажетті шешімдер анықталды, оларды қабылдау нәтижесі қызметкерлердің жарақат алу және денсаулығының нашарлау қаупін азайту болады. Жұмыс орнындағы қоршаған ортаның теріс спектрінің әсерін болдырмаудың негізгі және маңызды факторы жеке және ұжымдық қарым-қатынас мақсатында ұсыныстарды орындау болып табылады.

Қызметкерлер мен олардың әріптестерінің зиянсыздығы мен сақталу қаупіне әкеп соқтыратын қауіпті және қауіпті жағдайларды болдырмау үшін техникалық зиянсыздық ережесінің қызметкерлерін қажетті шарамен жыныстық нұсқау және таңбалау жүргізеді.

Пайдаланылган әдебиеттер тізімі

1. Кукин, П.П. Основы токсикологии: Учебное пособие / П.П. Кукин, Н.Л. Пономарев, К.Р. Таранцева и др. – М.: Высшая школа, 2017. – 279 с.
2. Кукин, П.П. Основы безопасности и жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств. Охрана труда: Учебное пособие для вузов / П.П. Кукин, В.Л.Лапин, Н.Л. Пономарев. – Изд. 4-е, перераб. – М.: Высшая школа, 2016. – 335 с.
3. Мастрюков, Б.С. Опасные ситуации техногенного характера и защита от них. Учебник для вузов / Б.С. Мастрюков. – М.: Академия, 2017. – 320 с.
4. Мастрюков, Б.С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях / Б.Сэ. Мастрюков. – Изд. 5-е, перераб. – М.: Академия, 2016. – 334 с.
5. Основы организации защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени: учебное пособие / Под ред. А.В. Матвеева. – СПб.: Питер, 2017. – 312 с.