

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Коммерциялық емес акционерлік қоғамы
« ҒҰМАРБЕК ДӘУКЕЕВ атындағы АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ
БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ»
«ІТ – инжиниринг» кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

_____ А.А. Досжанова
(ученая степень, звание, Ф.И.О.)

_____ « ____ » _____ 2020 ж.
(подпись)

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: Сауда кәсіпорнының бизнес үдерістерін оңтайландырудың компьютерлік моделін құру

Мамандығы 5В060200 - Информатика

Орындаған Амантайқызы Д. Тобы ИНФ(ИТ)к-16-1

Ғылыми жетекші д.т.н., проф. Ахметов Б.С.

Кеңесшілер:

Экономикалық бөлім: э.ғ.к., профессор _____ К.Р.
Габелашвили

« ____ » _____ 2020 ж.

Өміртіршілігі қауіпсіздігі: аға оқытушы _____ Ж.К. Мусаева

« ____ » _____ 2020 ж.

Есептеу техникасын қолдану: аға оқытушы _____ Ж.С.Айтқулов

« ____ » _____ 2020 ж.

Норма бақылаушы: аға оқытушы _____ Б.Р.Абсатарова

« ____ » _____ 2020 ж.

Сын-пікір беруші: проф., д.ф.-м.н. _____ Куралбаев З.К.

« ____ » _____ 2020 ж.

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы

«ҒҰМАРБЕК ДӘУКЕЕВ атындағы АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ
БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ»

Басқару жүйелері және ақпараттық технологиялар институті
Есептеу техникасы және бағдарламалық қамтамасыз ету мамандығы

«IT – инжиниринг» кафедрасы

Мамандығы 5B060200 - Информатика

Дипломдық жобаны орындауға берілген

ТАПСЫРМА

Білім алушы Амантайқызы Дана

Жобаның тақырыбы: Сауда кәсіпорнының бизнес-
үдерістерін оңтайландырудың компьютерлік моделін құру

2020 жылғы «__» _____ № _____ университет бұйрығымен
бекітілген.

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі: «_____» _____ 2020 ж.

Дипломдық жобаның бастапқы мәліметтері (зерттеу (жоба) нәтежиелер
інің талап етілген параметрлері мен объектінің бастапқы мәліметтері): Python
бағдарламалау тілін қолданып, сауда кәсіпорнының бизнес үдерістерін оңтайл
андыратын алгоритм құру.

Дипломдық жобада қарастырылған мәселелер тізімі немесе дипломдық
жобаның қысқаша мазмұны:

- а) Компьютерлік математикалық модельдеудің теориялық негіздері;
- б) Өндірістік жоспарлау есептерін оңтайландыру;
- в) Бағдарламалық жасақтама;
- г) Өміртіршілігі қауіпсіздігі бөлімі;
- д) Экономикалық бөлім;
- е) А қосымшасы. Программа мәтіні;

Графикалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс):
15 кесте, 26 сурет ұсынылған.

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер:

1 Королев А.Л. Компьютерное моделирование – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.-230 с.

2 Черноруцкий И.Г. Методы оптимизации. М.: ВИН, 2011.

3 Python туралы оқулық –

Электронды оқулық: <https://pythonworld.ru/samouchitel-python>

Дипломдық жобаның бөлімдеріне қатысты белгіленген кеңестер

Бөлімдер	Кеңесшілер	Мерзімі	Қолы
Экономикалық бөлім	Габелашвили К.Р.	31.03.2020 ж. - 25.04.2020 ж.	
Өміртіршілік қауіпсіздігі	Мусаева Ж.К.	31.03.2020 ж. - 25.04.2020 ж.	
Программалық қамтама	Айтқулов Ж.С.	14.05.2020 ж. - 15.05.2020 ж.	
Норма бақылау	Абсатарова Б.Р.	13.05.2020 ж. - 18.05.2020 ж.	

Дипломдық жобаны дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшілерге ұсыну мерзімі	Ескерту
Компьютерлік математикалық модельдеудің теориялық негіздері;	18.02.2020 - 15.03.2020	
Өндірістік жоспарлау есептерін оңтайландыру;	16.03.2020 - 04.04.2020	
Бағдарламалық жасақтама	05.04.2020 - 09.05.2020	

Тапсырманың берілген уақыты «__» _____ 20__ ж.

Кафедра меңгерушісі _____ Досжанова
А.А.

Жоба жетекшісі _____ Ахметов Б.С.

Орындалатын тапсырманы
қабылдаған студент _____ Амантайқызы Д

АҢДАТПА

Бұл дипломдық жобада сауда кәсіпорнының бизнес - үдерістерін оңтайландырудың компьютерлік моделін құру процесі келтірілген. Жобаны орындаушы «Мангистау ДорСтрой» ЖШС.

Математикалық элементтер мен бағдарламалық қамтамасыз ету әрекетінің қорытындысы бойынша өндірісті жетілдіріледі. Дипломдық жұмыс нәтижелерінен алынған есептеулер мен тұжырымдар өндірісті оңтайландыруға қабілеттілігі дәлелденеді.

Өміртіршілік қауіпсіздігі бөлімінде сауда кәсіпорнының жұмыс орнындағы еңбек жағдайына талдау жасау, жылу шығынын есептеу, жылу артықшылығы

және кондиционерді таңдау, төтенше жағдайда сауда компаниясынан эвакуациялау уақытын есептеу шаралары қаралды. Жұмыс орнындағы еңбек шарттарының талдануы мен еңбек процесінде құрастырушыға әсер ететін өрт қауіпсіздік шаралары қарастырылды.

Сонымен қатар, техникалық-экономикалық бөлімде дипломдық жобаның экономикалық мақсатын растайтын, жұмысты іске асыруға кеткен шығынның есептелуі қарастырылды.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте представлен процесс разработки компьютерной модели оптимизации бизнес процессов торгового предприятия. Исполнитель проекта компания ТОО «Мангистау ДорСтрой».

По итогам деятельности математических элементов и программного обеспечения будет усовершенствовано производство. Расчет и выводы, полученные из результатов дипломной работы, подтверждаются способностью оптимизировать производство.

В разделе "Безопасность жизнедеятельности" рассмотрены мероприятия по анализу условий труда на рабочем месте предприятия торговли, расчет теплотери, преимущества отопления и выбор кондиционера, расчет времени эвакуации от торговой компании в случае чрезвычайных ситуаций. В данном дипломном проекте были рассмотрены следующие вопросы: анализ условий труда на рабочем месте и меры пожарной безопасности, влияющие на составителя в процессе труда.

Кроме того, в технико-экономической части рассматриваются расчеты затрат на реализацию работ, которые подтверждают экономическую целесообразность дипломного проекта.

ANNOTATION

This diploma project presents the process of developing a computer model for optimizing the business processes of a commercial enterprise. The project performer is "Mangistau Dorstroy" LLP.

Based on the results of the mathematical elements and software, production will be improved. The calculation and conclusions obtained from the results of the thesis are confirmed by the ability to optimize production.

In the section "life Safety", we consider measures to analyze working conditions at the workplace of a trading company, calculate heat loss, the advantages of heating and air conditioning, and calculate the time of evacuation from a trading company in case of emergencies. The following issues were considered in this diploma project: analysis of working conditions in the workplace and fire safety measures that affect the originator in the course of work.

In addition, the technical and economic part considers the cost calculations for the implementation of works that confirm the economic feasibility of the diploma project.

Мазмұны

Кіріспе	9
1 Компьютерлік математикалық модельдеудің теориялық негіздері	10
1.1 Математикалық модельдеуге байланысты ұғымдарды талдау	10
1.2 Математикалық модельдеудің классификациясы	11
1.3 Компьютерлік-математикалық модельдеу кезеңдері мен мақсаттары ..	14
1.4 Жалпы жағдайда оңтайландыру есебінің қойылуы	16
1.5 Оңтайластыру есептерінің жіктелуі	18
1.6 Оңтайландыру теориясының негізгі есебі және оларды шешу жолдары	24
2 Өндірістік жоспарлау есебін оңтайландыру	27
2.1 Өндірісті жоспарлау туралы есеп	27
2.2 Математикалық модель	27
2.3 Кәсіпорын үшін шектеулі ресурстарды тиімді бөлу есебі	28
2.4 Парақшаның динамикалық аспектілерін модельдеу	30
3 Бағдарламалық жасақтама	35
3.1 Бағдарламалық жасақтама енгізілетін өндіріс орнымен танысу	35
3.2 Қолданылатын бағдарламалар	37
3.3 Өндіріс орнына арнайы жасақталған жеке парағы	39
4 Өміртіршілігі қауіпсіздігі бөлімі	45
4.1 Сауда кәсіпорнының жұмыс орнындағы еңбек жағдайына талдау жасау	45
4.2 Жылу шығынын есептеу, жылу артықшылығы және кондиционерді таңдау	46
4.3 Төтенше жағдайда сауда компаниясынан эвакуациялау уақытын есептеу	49

4.4 Өміртіршілігі қауіпсіздігі бөлімі бойынша қорытынды	55
5 Экономикалық бөлім	56
5.1 Жалпы жағдай	56
5.2 Жұмысты қолданылатын еңбек ресурстары	56
5.3 Жұмыста қолданылатын құрылғылар	57
5.4 Жобаны іске асыру үшін жұмсалған шығындар мен жұмыстың құны ...	57
5.4.1 Жалақы қорын есептеу	57
5.4.2 Әлеуметтік салық шығындарын есептеу	59
5.4.3 Амортизациялық аударымдарды есептеу	59
5.5 Электр энергиясының шығындарын есептеу	60
5.5.1 Үстеме шығындарды есептеу	60
5.5.2 Жобаны іске асырудың жалпы шығындары	61
5.6 Бағдарламалық қамтаманы енгізу тиімділігін бағалау	62
5.7 Жобаны іске асыру құны	63
5.8 Экономикалық тиімділіктің негізгі көрсеткіштерін есептеу	63
5.9 Экономикалық бөлімге қорытынды	64
Қорытынды	66
Әдебиеттер тізімі	67
А қосымшасы	68
Ә қосымшасы	77

Кіріспе

Бұл дипломдық жобаның өзектілігі өндірістік мекеменің есеп беруін мәлеметтер базасында сақтауға мүмкіндік беретін, сол берілген ақпараттар негізінде тұтынушы жұмысын оңтайландыратын бағдармалық қамтама әзірлеу болып табылады.

Дипломдық жобаның мақсаты оңтайландыру есептерін зерттей отыра, сауда кәсіпорнының материалды техникалық құралдарын есептеуге арналған оңтайландыру жүйесін құру.

Шешімі мақсат функцияның максималды немесе минималды мәнін іздейтін, кез келген есепті оңтайлау немесе оңтайластыру есебі деп атайды. Осы оңтайландыру есебі негізінде математикалық модель құрылып, белгілі бір уақыт аралығында мекемеде жүргізілген есеп беруді енгізіп, шикізат қорын басқара отыра, нәтижесінде қолданушы жұмысын оңтайландырып, ең тиімді шешімді анықтап беретін бағдарламалық жасақтама әзірленді.

Бағдарламалық қамтама Python және серверлік веб-фреймворк ретінде Python -

да жазылған өте танымал және толық функционалды Django бағдарламалау тілдерінде жазылды. Python - жоғары дәрежелі кодтың оқылуын және әзірлеушінің өнімділігін арттыруға мақсатталған жалпы мақсаттағы [бағдарламалау](#) тілі. Python тілі аз синтаксисті талап етеді. Ал, Django (Джанго) — MVC жобалау үлгісін пайдаланатын Python тіліндегі веб-қосымшалар үшін еркін фреймворк. Сондықтан да мекемедегі есеп берулерге сүйене отырып, оларды бағдарламаға енгізу арқылы оңтайлы шешімді анықтайтын БҚ құрылды.

Дипломлық жоба аясында құрылғалы отырған бағдарламалық жасақтаманың баламасы бар, бірақ бұл бағдарламалық жасақтаманың өзіндік ерекшеліктері бар. Бағдарламалық жасақтама өндірістік мекемеге арнайы құрылған сайтта орналасады, және сайт жалдау үшін ай сайынғы төлем төленбейді, себебі сервер ретінде біз компьютерлерде орнатылған Ubuntu-дың серверін алдық. Бұл SQLite мәлеметтер қорын басқару жүйесі арқылы қалыптасады. Оған қоса, бағдарламалық жасақтама заман талабына сай әрі сапалылығымен ерекшеленеді.

1 Компьютерлік математикалық модельдеудің теориялық негіздері

1.1 Математикалық модельдеуге байланысты ұғымдарды талдау

Бізді қоршаған әлемнің нысандары, тіпті мүлде қарапайым болып көрінетіндері де, шындығына келгенде, ерекше күрделі болады. Осы немесе басқа нысандар қалай әрекет ететінін түсіну үшін, кейде шынайы нысанның орнына оның жеңілдетілген түрін қарастыруға тура келеді. Ол үшін адам олардың моделіне жүгінеді, яғни осы нысандар мен үдерістердің іс-әрекетінің, жөн-жосығының түрлі модельдерін жасап алады. Қазіргі кезде де модельдеу әртүрлі үдерістер мен құбылыстарды зерттеудің ең кең тараған тәсілі болып саналады. Ғалымдар мен әртүрлі салалардың мамандары моделдеудің көптеген әдістері мен тәсілдерін өз зерттеулерінде қолданылады.

Жалпы модель дегеніміз – жүйенің белгілі бір өзара байланыстары бар және оның қызметі мен дамуын сипаттайтын элементтер комплексінің шартты бейнесі. Модель үрдістің мағынасын жинақты түрде сипаттауға көмектеседі. Құрылған модельден зерттелетін үрдістердің мазмұнын көруге болады.

Математикалық модельдеу – кез келген құбылыстарды немесе күрделі физикалық процестерді, аппараттарды олардың математикалық модельдерін құру арқылы зерттеу тәсілі, математикалық модельді құру процесі. Математикалық модель деп қажетті процесті немесе аппаратты сипаттайтын математикалық теңдеулер жүйесін айтады. Объектілердің физикалық табиғатынан дерексіздендіріп, математика идеалды объектілерді оқиды. Математикалық модельдеу табиғат заңдарының саны шектеулігінде және ұқсастық принциптерінде негізделген. Яғни басқа сөзбен айтқанда әртүрлі физикалық табиғаты бар құбылыстар бірдей математикалық тәуелділіктермен бейнеленулері мүмкін. Мысалы, дифференциалдық теория көмегімен аталып кеткен электр немесе механикалық тербелістерді жалпы түрде оқуға, сонан соң алынған білімдерді белгілі физикалық табиғаты бар объектіні зерттеуге қолдануға болады. Математикалық модель үшін кез келген математикалық мүмкіндіктерді,

дифференциалдық немесе интегралдық теңдеулерді, жиындар теориясын, абстрактылық алгебраны, математикалық логиканы, ықтималдықтар теориясын т.б. пайдаланады. Математикалық модель негізіне түпнұсқа мен модельдің айнымалы параметрлерінің біртектес немесе ұқсас теңдеулермен сипатталуы алынады. Математикалық модель көбінесе, компьютерлер арқылы зерттеледі, сондықтан оны кейде компьютерлік модельдеу деп те атайды. Математикалық модельдердің құрылымдық және функционалдық түрлері бар. Құрылымдық модельдер жүйелердің құрылымын және оның элементтерінің өзара әсерін зерттейді. Функционалдық модельдер жүйенің ішкі құрылысына байланыссыз әртүрлі жағдайдағы тәртібін талдайды. Құрылымдық модельді оқып үйрену үстінде объектінің мазмұны туралы,

оның сыртқы жағдайларға әсері туралы мәліметтерді алуға болады. Ал функционалдық модельді зерттегенде объектінің әртүрлі реакцияларының сыртқы ортаға әсері туралы деректер алуға болады.

1.2 Математикалық модельдің классификациясы

Технологияны басқаруды автоматтандыру үшін басқару объектілерінің қасиеттерін, олардың статикалық, динамикалық сипаттамаларын және берілген

режимнен қобалжытатын әсерлерді білу керек. Басқару объектісінің қасиеттерінің бейнелеуін модельдеу әдістерімен өткізу ең ыңғайлы амал болып табылады. Берілген объектінің барлық немесе кейбір қасиеттерімен сәйкес келетін қасиеттері бар кез келген объектіні берілген объектінің моделі деп атаймыз.

Басқа сөзбен айтқанда зерттелетін процестің орнына оның қажетті бағытта шектелген бөлек сипаттамаларын бейнелейтін қарапайымдалған жүйені қолданамыз.

Модельдерді жағдайға байланысты екі топқа бөлуге болады: материалды және идеалды. Сондықтан заттық және абстрактты модельдеуді қарастыруға болады.

Заттық (материалды) модельдеудің негізгі түрлері физикалық және аналогты модельдеу болып табылады.

Егерде зерттеулер оқылатын оқиғалар мен процестердің маңызды физикалық табиғатын сақтайтын модельдерде (стендтерде, қондырғыларда, макеттерде) өткізілсе, модельдеуді физикалық деп атайды. Физикалық модельдерде

зерттелетін процестің қасиеттері толығымен іске асырылады. Физикалық модельдерді жасаудың негізі ұқсастық және өлшемдік теориясы болып табылады, сондықтан модельде қажетті қасиеттер сақталынды деп айтуға болады. Физикалық модельді жасағанда келесіні есепке алу керек: нақты жүйеге

қарағанда талдаудың қуатты әдістерін қолдануға мүмкіндік беретіндей модельмен жұмыс істеу қарапайым және қауіпсіз болуы керек.

Зерттелетін процестің параметрлері өзгерсе немесе объектінің жаңа нұсқасы қарастырылса, жаңа физикалық модельді құрастыруға мәжбүр боламыз. Осы жағдай физикалық модельдеудің негізгі кемшілігі болып табылады, себебі материалды ресурстары мен жұмыстың көп көлемін қажет етеді және күрделі объектілердің модельдерінің бағасы өте жоғары болады. Осындай модельдер универсалды бола алмайды. Сонымен физикалық модельдеуді қолданудың аймағы шектелген және де күрделі жүйелерді зерттеудің негізгі әдісі математикалық модельдеу болып табылады.

Аналогты модельдеу бастапқы объектіні басқа физикалық табиғаты бар, бірақ жүріс - тұрысы бастапқы объектпен бірдей болатын объектімен алмастыруға негізді

елген. Мысалы, тербелістер мен резонансты зерттегенде механикалық жүйелер заңдылықтарын, сонымен бірге электр тізбектерін қолдануға болады. Аналогты модельдеуде орынбасу объектіде керекті ерекшеліктерін көріп, оларды дұрыс түсіну өте маңызды. Аналогияның ең жоғарғы дәрежесі болып тек қарапайым объектілерге ғана орны бар толық аналогия табылады. Объектінің күрделілігіне қарай келесі дәрежелі аналогияларды пайдаланады, бұл кезде аналогты модель объектінің жұмысының бірнеше немесе тек бір жағын көрсетеді. Әдетте аналогиялық жүріс-тұрысы бар объектілерге бір модельді

пайдалана беруге болады. Кезінде аналогты есептеу машиналары кең қолданылған. Олардың көмегімен модельдеу өткізу электр құбылыстарының басқа физикалық табиғаты бар құбылыстармен ұқсас болуында негізделген.

Физикалық және аналогты модельдеу зерттеудің негізгі әдісі ретінде модельмен тәжірибе жасауды талап етеді, бірақ бұл тәжірибе бастапқы объектідегі тәжірибеден тартымды болады.

Модель ретінде белгілерді немесе символдарды: сұлбалар, графиктер, сызбалар, әртүрлі тілдердегі мәтіндер, сонымен бірге формалды, математикалық формулалар және теорияларды қолданатын модельдеу таңбалы (идеалды) модельдеу деп аталады. Таңбалы модельдеуге міндетті түрде қатынасатын

интерпретаторы болуы керек (әдетте адам болады). Сызбалар, мәтіндер, формулалардың өз бетінше ешқандай мағынасы жоқ, оларды түсінетін және күнделікті қызметінде қолданатын біреу болуы керек.

Таңбалы модельдеудің маңызды түрі математикалық модельдеу болып табылады. Объектілердің физикалық табиғатынан дерексіздендіріп, математикалық идеалды объектілерді оқиды. Математикалық модельдеу табиғат заңдарының саны шектеулігінде және ұқсастық принциптерінде негізделген. Яғни басқа сөзбен айтқанда әртүрлі физикалық табиғаты бар құбылыстар бірдей

математикалық тәуелділіктермен бейнеленулері мүмкін. Мысалы, дифференциалдық теория көмегімен аталып кеткен электр немесе механикалық тербелістерді жалпы түрде оқуға, сонан соң алынған білімдерді белгілі физикалық табиғаты бар объектіні зерттеуге қолдануға болады.

Күрделі объектілерді (соның ішінде басқару объектілерді) өндегенде, жобалағанда және жасағанда қарастырып отырған объектілердің сандық және сапалық қасиеттерін білу қажет. Өзара және қоршаған ортамен үздіксіз байланысатын материалды денелердің жиыны объектілер мен жүйелер болып табылады. Әдетте көп деген жағдайлар себебінен күрделі объектілерде орындалатын заңдылықтарын практикалық тексеру мүмкін емес. Сонымен бірге осындай тексеру көп материалдар шығындарын және көп уақытты талап етеді. Осы

себептерден қарастырып отырған күрделі объектілердің қасиеттері мен заңдылықтарын модельдеу әдістері негізінде зерттеудің өте көп мағынасы бар. Объектінің маңызды қасиеттері туралы ақпарат алу мақсатымен оны басқа модель-объектпен орын басу процесін модельдеу деп атайды. Нақты

объектіні зертеу процесінде оның осы зерттеуге маңызды болатын кейбір қасиеттерін сақтап, оның орнын басатын материалды немесе ойда елестететін объектіні модель деп атаймыз. Объектіні модель арқылы көрсетіп, осы модельде тәжірибелерді орындау жолымен объект туралы ақпаратты алуды модельдеу деп түсінуге болады.

Математикалық өрнектермен немесе алгоритмдермен формалданған жүйе бейнеленуі математикалық модельдеу деп аталады. Кез келген б физикалық шамалардан тұратын математикалық өрнекті процестің математикалық моделі ретінде қарастыруға болады. Физикалық модельдеуге қарағанда математикалық модельдеу оригиналдың тек қана математикалық бейнеленуі бар және математикалық өрнектермен байланысқан параметрлерін зерттеуге мүмкіндік береді. Сонымен бірге зерттелетін процестің физикасы сақталмайды, математикалық модельдер табиғаты жағынан әртүрлі құбылыстарды бірдей теңдеулермен бейнелеп, объектінің жүріс - тұрысын толық бейнелемей, оның бөлек функционалды байланыстарын табуға мүмкіндік береді.

Математикалық модельдер химия, биология, экология, гуманитарлық және әлеуметтік ғылым салалары үшін дәстүрлі модель түрі болып табылады. Математикалық модель математикалық орта немесе белгілі бір объектінің қасиетімен сипатталады. Математикалық модельдеумен айналасатын маман, алдымен аналитикалық зерттеу моделін жасайды. Сандық ақпарат үшін де аналитикалық шешім қажет. Күрделі математикалық есептерді шешу үшін аналитикалық әдіс қолданылады.

Сандық экспериментті қолдана отырып, математикалық компьютерлік модельді қарастырамыз.

1) Модель мақсатын, негізгі қасиетін және қоршаған ортамен байланысын анықтау;

2) Белгілі бір объектінің құрылысын, негізгі қасиетін және қоршаған ортамен байланысын;

3) Объектіні басқару және берілген мақсат бойынша анықтау.

Модельдеудің нәтижесін шығару үшін объектінің немесе процесстің параметрлік тізімін жасау керек. Бірінші (ішкі) параметрлерді x_1, x_2, \dots, x_n , арқылы, екінші (сыртқы) y_1, y_2, \dots, y_k арқылы. Символикалық объектіні немесе процесті мына түрде көрсетуге болады:

$$Y_j = F_j(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (j=1,2,\dots,k)$$

F_j – ішкі параметр, $F_j(x_1, x_2, \dots, x_n)$ функция түрінде болады.

Модельдеу этапында ішкі параметр саты бойынша сыртқы параметрге

де әсеретеді. Бұл процесс ранг бойынша бөлу деп аталады. Жиі кездесетін факторлардың бәрін есептеу мүмкін емес, яғни y_j мәніне тиісті. Белгілі бір фактор болуы үшін, модельдеу мақсатына баланысты. Белгілі бір фактор модельдеудегі объектінің негізгі қасиеті мен заңына байланысты. Ранг бойынша модель адекваттық объект немесе процесс модельдеу мақсатына ба

йланысты болуы керек. Адекваттық модельді анықтау үшін экспериментальдык процесс, яғни тексеру нәтижесі.

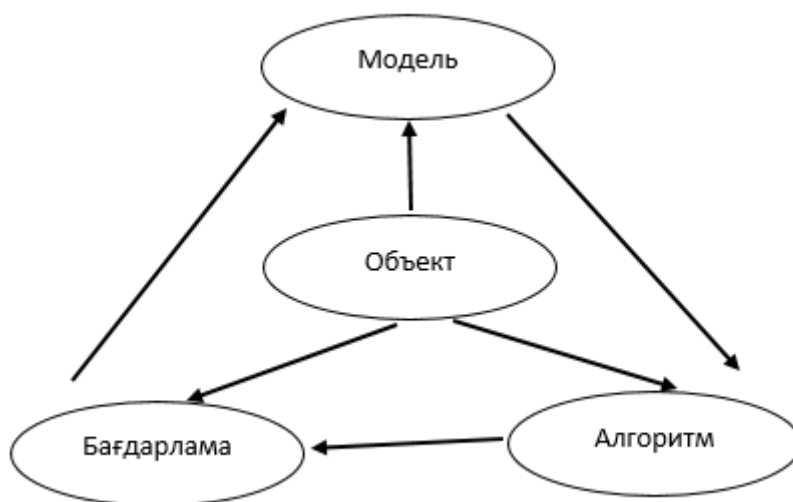
Жалпы модельдеу процесі келесі қадамдардан тұрады:

1) *Модельденетін объектіні бейнелеу*. Бұл қадамда модельденетін жүйе мен оның компоненттері анықталады;

2) *Модельді таңдау*. Бұл қадамда математикалық модельдің теңдеулері құрастырылады және қажетті шарттар орнатылады;

3) *Модельді зерттеу*. Модель теңдеулері керекті шығудағы айнымалылары арқылы шешіледі. Шешу нәтижелері талданылады;

4) *Нәтижелерді талдау*. Математикалық модельде алынған мәндерді нақты зерттелу объектіне көшіру сұрақтары осы қадамда қарастырылады.



1.1 сурет - Математикалық модельдеу элементтері

1.3 Компьютерлік-математикалық модельдеудің кезеңдері мен мақсаттары.

Компьютерлік модельдеу ақпараттық модельдеудің бір түрі болып табылады. Адам құрылатын модельдің бейнесін алдын-ала ойлағаннан соң оны іске асыруға ыңғайлы программалық құралдардың көмегіне жүгінеді. Яғни компьютерлік модель деп программалық орта көмегімен жүзеге асатын модельдерді айтамыз. Ал модельдеуді компьютерлік бағдарламалар көмегімен жүзеге асыруды – компьютерлік модельдеу деп атауға болады. Мысалы геометриялық модель (сурет, сызба т. б.) құру үшін – графикалық редакторлар, сөзбен сипатталатын модель үшін мәтіндік редактор, кестелік модельдер үшін электрондық кестелер немесе деректер базасын басқару жүйелері қолданылуы мүмкін. Кейде объектінің немесе процестің математикалық моделі құрылып оны ары қарай компьютерді зерттеу арнайы программалау тілдерінің көмегімен жүзеге асырылады.

Компьютерлік модельдердің ақпараттық модельдерден сапалық айырмашылығы жоқ. Компьютерлік модельдеуді өзіндік ерекшеліктеріне орай ақпараттық модельдеудің ерекше түрі деп айтуға болады. Компьютерлік модель (computer model):

1) таңдалынған программалық ортаға бейімделінген ақпараттық модельді ұсыну формасы;

2) программалық ортаның құралдарымен жасалынған модель [1]. Компьютерлік модельдерге байланысты бастапқы жұмыстар гидравлика, жылу алмасу, қатты дененің механикасы т.с.с. есептер тобын шешуде жүргізіледі.

Модельдеу ЭЕМ мүмкіндіктері, жұмыс істеу принциптері мен математикалық модельдердің адаптациясы болатын күрделі теңдеулер жүйесінің сандық

шешімін бейнелейді. Физикадағы компьютерлік модельдердің табыстары химия, электроэнергетика, биология есептерін шешуде де кең таралады. Компьютерлік модельдеу негізінде шешілетін есептердің күрделілігі ЭЕМ-

нің мүмкіндіктеріне байланысты шектеледі. Модельдеудің компьютерлік түрлері қазіргі кезде де кеңінен қолданыс табуда. Компьютерлік модельдеудің

мүмкіндіктерін кеңейтіп, қолдану тәсілдерін жеңілдететін ішкі бағдарламалар мен сандық математика тәсілдерінің формаларымен толықтырылған функциялардың кітапханалары бар. Сондай-

ақ «компьютерлік модельдеу» түсінігі XX ғасырдың 50 жылдары биологиядағы күрделі жүйелерді автоматтандырылған экономикалық-ұйымдастырылған басқару жүйесін құруда жүйелік талдаумен жиі қолданылған. Күрделі жүйелерді талдаудағы компьютерлік модельдеу зерттелетін объектінің математикалық-

логикалық күйін модельдеу, объектінің қызметтік алгоритміне айналатын, компьютерлерге арналған бағдарламаларды комплексті түрде дайындайтын имитациялық модельдеу болып табылады. Кез-келген объект күйін имитациялауға болады, бірақ имитациялық модельдеу бәрінен бұрын таңдалған басқару стратегиясына тәуелді күрделі жүйелердің алдыңғы уақыттағы күйін болжаудың зерттелуін қарастырады. Графикалық интерфейстер мен қолданбалы бағдарламалардың графикалық пакеттерінің дамуының негізінде объектінің сыртқы түрі мен құрылымын компьютерлік модельдеу кең таралды.

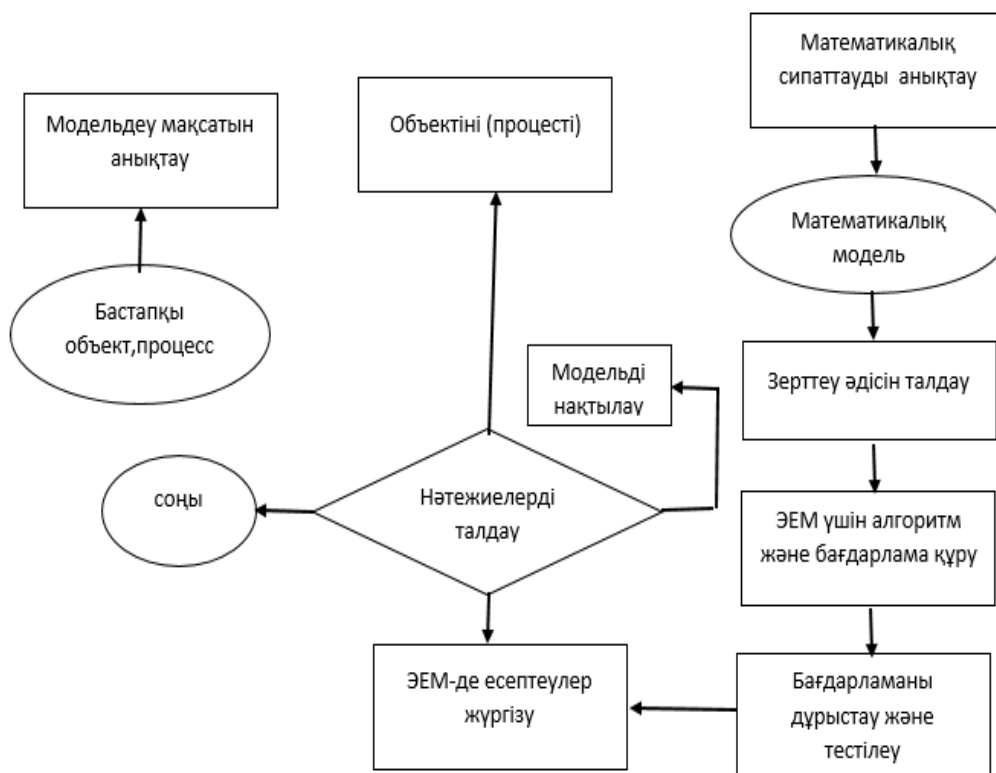
Қазіргі кезде компьютерлік модельдеу ретінде;

- өзара байланысты компьютерлік суреттердің, кестелердің, схемалардың, диаграммалардың, графиканың, анимациялық фрагменттердің, гипертексттердің көмегімен сипатталған объектінің шартты бейнесі айтылады. Бұл түрдегі компьютерлік модельдер құрылымдық-функционалдық деп аталады;

- түрлі факторлардағы объектіге әсер ету шарттарының функциялану процесін имитациядауды реттелген есептер мен графикалық бейнелеулер нәтижесін шығаруға мүмкіндік беретін жеке бағдарламалар комплекстері аталады.

Мұндай модельдер имитациялық компьютерлік модельдер деп аталады. Имитациялық компьютерлік модельдеу модель бойынша модельдеуші жүйенің сандық және сапалық функциялану нәтижесін алуға негізделген. Модельдерді талдау нәтижесінде алынған сапалақ қорытындылар күрделі жүйенің: құрамы, даму динамикасы, орнықтылығы, бүтіндігі сияқты бұрын белгісіз болып келген қасиеттерін ашуға мүмкіндік береді. Сандық қорытындылар негізінен жүйені сипаттайтын болашақ және бұрыннан белгілі параметрлердің мәндерін түсіндіруде болжамдық сипатты иеленеді. Компьютерлік модельдеудің пәні ақпараттық есептеу желісі, технологиялық процесс болуы мүмкін. Компьютерлік модельдеудің мақсаты –

экономикалық, әлеуметтік, ұйымдастырушылық/техникалық сипатта шешім дайындап, қабылдауға пайдаланылуы мүмкін мәліметтер алу. Компьютерлік математикалық модельдеу информатика пәнімен технологиялық жағынан байланысады. Компьютерлер мен ақпаратты өндеудің сәйкес технологияларын пайдалану экологтардың, экономистердің, физиктердің және т.б. қызметтерінің ажырамас бөлігі.



1.2 сурет - Компьютерлік математикалық модельдеу үдерісінің жалпы сызбанұсқасы

1.4 Жалпы жағдайда оңтайландыру есебінің қойылуы

Өндірістің жоспарлау және болжау мәселелері оптималдау есептеріне кіреді. Оларды шешу үшін математикалық әдістер қолданылады. Мысалы: өнім ассортименті – осы өнімге кететін шикізат шектелген жағдайда өнім шығаруды максимал орындау; тауарларды тасымалдауды жоспарлау – тауарларды тасымалдау шығындарын минималдандыру; штаттық кесте (расписание) – аз шығынмен жоғарғы нәтижелерге жету үшін штаттық кесте құру; осындай типтегі есептерді шешу үшін сызықтық программалау қолданылады. Бұл экстремум нүктелерін (минимум немесе максимум) табуға негізделген математиканың бір бөлімі. Ол кіріс айнымалыларға қосымша шарттар қойылатын, сызықтық теңдеулермен сипатталатын есептерді шешу үшін арналған. Сызықтық программалау есептері графикалық және аналитикалық жолмен шешілуі мүмкін.

1.1 кесте - Оптималдау есебінің қойылуы

№	Атауы	Математикалық жазылуы	Сипаттамасы
1	Мақсаттық функция (оптималдау критеріі)	$F=f(x_j)$ -max (min,const) $J = \overline{1,n}$	Қандай жағдайда шешім тиімді болады, яғни ең жақсы болатынын көрсетеді. Мақсаттық функцияның үш мүмкін түрі бар: максималдау, минималдау, берілген мәннің қызметі.
2	Шектеулер	$G_i(x_j) \leq (=; \geq) b_i,$ $i = \overline{1,m}, j = \overline{1,n}.$ $x_j = \overline{1,m} \leq k \leq n$ – бүтін сандар (бүтін сандарды есептерді программалау үшін)	Айнымалылар арасандағы тәуелділікті орнатады. Тәуелділіктер бір бағыттағы және екі бағыттағы болады. Есептерді шешкенде екі жақтан шектеулер екі бір бағыттағы шектеулер түрінде жазылады.
3	Шектік шарттар	$d_j \leq x_j \leq D_j, j = \overline{1,n}$	Тиімді шешім үшін ізделіп отырған айнымалылардың мәні қандай шектерде болуы керек екенін көрсетеді.

1.1 кесте-де келтірілген есептің барлық шектеулер мен шектік шарттарды қанағаттандыратын шешімі *мүмкін шешім* деп аталады.

Оптимальдау есебінің маңызды сипаттамасы – оның *өлшемі*, ол n айнымалылар санымен және m шектеулер санымен анықталады. $n < m$ болғанда есептердің шешімі жоқ.

Оптимальдау есептерінің *қажетті талабының* шарты $n > m$. Теңдеулер жүйесі үшін $n = m$ болса, онда оларды бір рұқсат етілген шешімі бар оптимальдау есебі деп қарастырады.

Демек, егер есеп екі талапты қанағаттандырса, оның тиімді шешімі бар дей аламыз:

- бір шешімнен көп болса, яғни рұқсат етілген шешімдері бар;
- қандай жағдайда шешім тиімді болады, яғни ең жақсы болатынын көрсететін көрсеткіші бар.

1.5 Оңтайластыру есептерінің жіктелуі

Шешім қабылдау адам баласының барлық іс-әрекеттерінде үлкен орын алады. Шешім қабылдауға арналған есептерді қою үшін екі жағдай орындалуы міндетті:

- 1) шешімді қайдан, қалай іздеу керек;
- 2) тек бір мақсат көзделінген шешімде бірақ нұсқа таңдалынады.

Егер шешім қабылдауды қажет ететін жағдайда шешімнің кем дегенде екі нұсқасы болмаса, онда шешім таңдаудың қажеті жоқ. Демек, егер кәсіпорнына қандай өнім және қанша өндіруі белгілі болса, онда оған жоспар құрудың қажеті болмайды.

Шешім таңдаудың екі принципі белгілі: жігерлі және критериялы.

Шешім қабылдау есебі реттелмеген, математикалық моделі құрылмаған жағдайда, қалған басқа кез келген уақытта жиі қолданылатын, жалғыз мүмкін бола алатын шешім, ол жігерлі таңдау деп аталады.

Бір критерия (грекше *kriterion* - бір шешімге келу үшін амал, өлшем, баға) арқылы барлық мүмкін бола алатын нұсқаларды салыстырып, қабылданытын шешім, критериялық таңдау делінеді. Осы қабылданған критерия бойынша ең ұтымды нұсқа, оңтайлы (орысша оптимально, латынша *optimus*) делінеді, ал осындай есептер -

оңтайлау немесе сөйлемнің ыңғайына байланысты оңтайластыру есептері деп аталады.

Шешім барлық жағдайда, барлық мағынада оңтайлы болуы мүмкін емес, ол қабылданған критерия бойынша табылған тек бір жалғыз мағынада ғана оңтайлы.

Оңтайлау (оңтайластыру) критериясы - мақсат функциясы немесе мақсат функция немесе функционал деп аталады.

Сонымен, шешімі мақсат функцияның максимальды немесе минималды мәнін іздейтін, кез келген есепті оңтайлау немесе оңтайластыру есебі деп атайды.

Басқаруда шешім қабылдау есептерінде көбінесе, өндіріс жағдайы шектеулі, яғни айнымалыларға қойылған шектеулер белгілі жағдайда

мақсат функцияның экстремальды мәнін іздеу шартымен байланыстырылады.

Әртүрлі оңтайластыру есептерін шығарғанда мақсат функция ретінде шығарылатын өнімнің мөлшері немесе бағасы, өндіріс шығыны, барлық пайда, табыс және т.б. қабылданады. Шектеулер ретінде жалпы жағдайда қорлар (ресурстар): адам еңбектері, материалдық немесе ақшалай шығындар және т.б. алынады.

Қазіргі кезде сыртқы батыс мемлекеттерінде өндірісті басқаруда ең көп таралған және әртүрлі атпен: шешім қабылдаудағы математикалық әдістер; әрекеттерді зерттеу; экономикалық-математикалық әдістер; экономикалық кибернетиканың әдістері; оңтайлы басқару әдістері; шешім қабылдау теориясы және т.б. аталып жүрген математикалық әдістер мен модельдер барлық сауатты мамандарға жақсы белгілі.

Жалпы жағдайда оңтайластыру есептерінің математикалық қойылуы мына жағдайда: $g_i(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq b_i, (i = 1, \dots, m)$ мақсат функцияның $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ ең үлкен немесе ең кіші мәнін анықтаумен шектеледі.

Мұндағы g_i және f берілген функциялар;

$x_j (j=1, \dots, n)$ – мәндері ізделініп отырған айнымалылар;

$b_i (i=1, \dots, m)$ – қорлар мөлшері.

Қазіргі кезде сыртқы батыс мемлекеттерінде өндірісті басқаруда ең көп таралған және әртүрлі атпен: шешім қабылдаудағы математикалық әдістер; әрекеттерді зерттеу; экономикалық-математикалық әдістер; экономикалық

кибернетиканың әдістері; оңтайлы басқару әдістері; шешім қабылдау теориясы және т.б. аталып жүрген математикалық әдістер мен модельдер барлық сауатты мамандарға жақсы белгілі.

Жалпы жағдайда оңтайластыру есептерінің математикалық қойылуы мына жағдайда: $g_i(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq b_i, (i = 1, \dots, m)$ мақсат функцияның $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ ең үлкен немесе ең кіші мәнін анықтаумен шектеледі.

Мұндағы g_i және f – берілген функциялар;

$x_j (j=1, \dots, n)$ – мәндері ізделініп отырған айнымалылар;

$b_i (i=1, \dots, m)$ – қорлар мөлшері.

Біріншіден, математикалық әдістерді сызықтық және сызықты емес программалау есептерін шешетін әдістерге бөледі.

Егер барлық g_i және f –

функциялары сызықты, немесе олардың айнымалыларының туындылары жоқ болса, онда мұндай есептерді сызықтық программалау (СП) есептері дейді.

Егер осы функциялардың кем дегенде біреуі сызықты емес болса немесе айнымалыларының туындысы болса, онда мұндай есептер сызықты емес программалау (СЕП) есептері делінеді.

Шешу нәтижесінде берілген ойыс тұйықталған көпшілікте, ойыс функцияның минимумы (немесе дөңес функцияның максимумы) анықтала

тын ойыс программалау (ОП)есептері сызықты емес программалау есептерінің ішіндегі ең көп таралғаны болып есептелінеді.

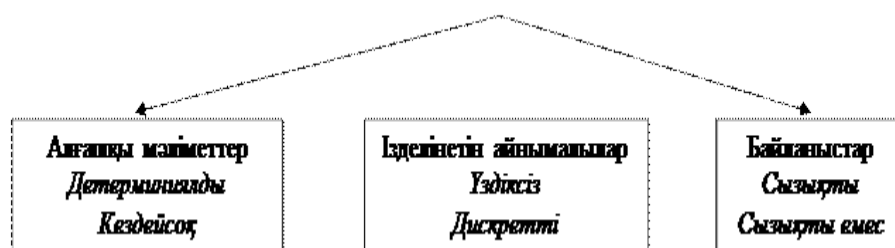
Алғашқы мәліметтерге (деректерге) байланысты басқару есептерінің математикалық өрнектелуі үш типке бөлінеді: детерминиялдықтықтар, ықтималдылықтар және анықталмаған жағдайдағы есептер. Осындай шешім қабылдауға (ШҚ) арналған модельдердің мындай ерекше белгілерін: алғашқы мәліметтері, ізделінетін айнымалылары, байланыстары, есептің мақсатын және шектеулерін өрнектейтіндерді (бейнелейтіндер), бір жүйеге келтіреді.

1.2 кесте - Оңтайластыру есептерінің жіктелуі

Басқару функциясы	Оңтайластыру есептері	ЭММ-дің сыныптары
Өндірісте техникалық және ұйымдастыру дайындықтарын жасау	1) мүліктердің құрамын модельдеу; 2) маркалардың, шихталардың және қоспалардың құрамын оңтайластыру; 3) жазық және әртүрлі мүліктер жасауға арналған материалдарды тиімді пішуді модельдеу; 4) қорларды тиімді бөліп тарату және әртүрлі жұмыс кешендерінің торлық модельдері; 5) әртүрлі құрал-жабдықтар жасайтын кәсіпорындарына оңтайлы жоспар құру модельдері; б) техникалық тетіктерді және технологиялық оңтайластыру модельдері.	Графиктер теориясы. Бүтінсанды (дискретті) программалау (БП). Сызықтық программалау (СП). Кейіптік модельдеу. Динамикалық және сызықты емес программалау.
Техникалық-экономикалық жоспарлау	1) бос жоспар құру және кәсіпорынның даму көрсеткіштерін жобалау; 2) қаржы қоры портфелін және өндіріс жоспарын оңтайластыру; 3) жоспарлау кезеңдері	Баланстау («Шығын шығару») моделі. Корреляциялық-регрессиялық талдау. Дамыту үстемдігін экстреполяциялау. СП.

	бойынша өндіріс бағдарламасын оңтайластыру.	
Негізгі өндірісті жедел басқару	1) күндізбектік-жоспарлау, нормативтік оңтайластыру; 2) күндізбектік есептер; 3) стандартты жоспарларды оңтайластыру.	Сызықты емес программалау. Кейіптік модельдеу. СП және БП.

Шешім қабылдау модельдерінің жіктелуі төменде көрсетілген.



1.3 сурет - Модельдерді айнымалылар қасиеттері бойынша жіктеу

Оптималды модельдерде экономикалық есептің мағынасы математикалық формула түрінде жазылады және ең тиімді шешімі табылатын шарт функция түрінде көрсетіледі. Бұл модельдер белгілі бір алғашқы мәліметтер бойынша есеп шартын қанағаттандыратын көптеген шешімдер және оптималдықтың критерийіне сәйкес тиімді шешім алуға мүмкіндік береді. Мұндай модельдерге өндірістік программаны оптималдау, кесіп-пішуді

оптималдау, қоспа компоненттерін оптималдау, кәсіпорынды орналастыруды оптималдау, көлік есептерінің модельдері жатады. Оптималдық модельдердің көпшілігінде оптималдықтың бір ғана критерийі қарастырылады.

Бастапқы мәліметтері белгілі бір шамалармен берілген есептерді детерминиялды деп атайды.

Детерминиялық есептер, қолданылатын параметрлерінің шамалары, құрамы, байланыстары және шектеулері толық анықталған, айқын жағдайда құрылады, яғни олар математикалық көзқараста бір мәнді және нақтылы шешім алуға ыңғайлы болады.

Детерминиялық есептерде, А – стратегиялық іс-әрекетте «а» – нәтижесіне әкелетіндігі, ал В – стратегиялық іс-әрекетте «в» – нәтижесіне әкелетіндігі әрқашанда белгілі. Тек, қандай нәтиже көп пайдалы екендігін анықтау қажет, яғни қандай стратегиялық іс-әрекет тиімді.

Халық шаруашылығы модельдерінде g_i және f – функциялардың қасиеттеріне байланысты экономикалық-математикалық әдістер әртүрлі есептер сыныбына бөлінеді, олар әртүрлі әдістер мен арнайы программалар пакеттерін қолдану арқылы шешіледі (1.2-кесте).

Егер алғашқы мәліметтер мәні кездейсоқ факторларға байланысты өзгеріп отыратын болса, онда мұндай есептерді *кездейсоқ мәнді* есептердеп атайды. Мысалға, бар қорлардың шамасы, заттардың дер кезінде жеткізілуі не, құрал-жабдықтың өнімділігіне, олардың техникалық қалпына және т.б.с.с. жағдайға байланысты болған жағдайда нәтижелік көрсеткіш кездейсоқ мән қабылдайды.

1.3 кесте - Оңтайластыру есептерінің сыныптары

Алғашқы мәліметтер	Айнымалылар	Байланыстар	Есептер
Детерминиялды	Үздіктілер	Сызықтылар	СП
Бүтінсандылар (Дискреттілер)	Сызықтылар	БП	
Үздіктілер және бүтін сандылар	Сызықтылар	Жарым-жартылай бүтін санды прогр.	
Үздіктілер	Сыз.еместер	СЕП	
Кездейсоқтар	Үздіктілер	Сызықтылар Сыз. еместер	СТП және ДП

Сөйтіп, мұндай есептерді *ықтималдық* немесе *стохастикалық* есептер деп те атайды, өздерінің қойылуында кездейсоқ шамалардан тұратын параметрлер қарастырылады. Осы параметрлердің мүмкін бола алатын шамаларына қандай ықтималдықпен жетуге болатыны беріледі. Мұндай есептер, алғашқы жағдай айқын емес кезде *тәуекелдік* (орысша – риск) есептері деп атайды және олардың шешілу нәтижесінің ықтималдық бағалары вектор түрінде қалыптасады.

Осы жерде детерминиялды есептер нәтижесін, ықтималдығы бірге тең *тәуекелдік* есебі шешімінің ең шеткі шегі алынатын нұсқасы деп қарастыруға болатынын атап өтейік.

Ықтималдылық баға екі типте болу мүмкін: *объективті және субъективті*. Объективті ықтималдық баға, керекті белгілер санының барлық тексерілген белгілер санына қатынасы арқылы анықталынады.

Мүмкін болатын келешектегі жағдайдың алдынала ықтималдық бағасы немесе олардың параметрлерін сипатайтын мәліметтер белгісіз жағдайда, алғы шарты анықталмаған есеп қалыптасады. Мұндай есептерді шешу барысында басқару стратегиялар ішінен тиімдісін анықтайтын бағаны

дәйектеу үшін, ерекше қатынастар және есепті шешу жолдары қарастырылады. Оларды *максимакс* немесе *минимакс* немесе *максимин* бағалары деп атайды. Есепте максимин баға қарастырылған кезде максимальды пайдалы нәтижеге ешқандай сырттай ештеңенің әсерінсіз жеткізетін стратегиялық іс-

әрекет жасауға көңіл аударылады. Минимакс баға қарастырылса мүмкіндігінше аз шығынмен максимальды пайдаға жеткізетін стратегиялық іс-әрекет жасауға мән беріледі.

Оңтайластыру модельдерін шешудегі негізгі кезеңдер:

- мағыналы есепті қою;
- есеп туралы барлық деректерді жинау, реттеу (формалдау);
- математикалық модельді құру;
- компьютерге сандық-кестелік модельді енгізу және шешу;
- есептің шешім нәтижесін талдау;
- есептің шешім нәтижесін графикпен бейнелеу;
- шешім нәтижесі бойынша оңтайлы шешім қабылдау.

Есептің математикалық моделі құрылғаннан кейін келесі кезекте оны шешу

әдісін анықтаймыз. Ол үшін оңтайластыру модельдерін шешу әдістері бойынша жіктеу принциптерін білу қажет.

1.4 кесте - Оңтайластыру модельдерінің шешу әдістері бойынша жіктелуі

Айнымалылар	Мақсат функциясы	Шектеулер функциялары	Модельдің типі	Шешу әдісі
Үздіксіз	Сызықты	Сызықты	Сызықты	Симплекс әдісі
Кемінде бір айнымалы бүтін сан	Сызықты	Сызықты	Жарым-жартылай немесе толық бүтін-санды сызықты	Бұтақ және шекара әдісі
Үздіксіз	Сызықты	Жоқ	Шартсыз сызықсыз	Градиенттік әдістер

Үздіксіз	Шектеулер сызықсыз, мақсат функция сызықты немесе керісінше	Шартты сызықсыз	Градиенттік әдістер	
----------	---	--------------------	------------------------	--

Сызықты емес оңтайластыру модельдерінде екі жағдай – модельдің құрамында шектеулер жоқ (*шартсыз оңтайластыру* моделі), модельдің құрамында шектеу бар (*шартты оңтайластыру* моделі) қарастырылады. Шешім қабылдау жағдайларында бірінші түрдегі модельдер көп кездеспейді, себебі өмірде нақтылы жағдайда әрқашанда қойылған мақсатқа жетуге шектеулер түрінде бірдеңе кедергі жасайды. Шартсыз модельдерде мақсат функцияның сызықты емес болуы қажетті, себебі мақсат функция минимумге немесе максимумге ізделінсе және есепте шектеулер жоқ болса, онда мұндай жағдай айнымалылардың шексіз мәндері болуына әкеледі.

Есептің әртүрлі қойылуына қарамастан, оңтайландыру есептері бір типті және келесі компоненттерді қамтиды:

- 1) n векторлық аргументінің мақсатты $f(x)$ функциясы, $x=(x_1, x_2, \dots, x_n)$;
- 2) Есепте $g_j(x) \geq 0$ теңсіздіктер түрінде шектеу;
- 3) $h_k(x) = 0$ теңдіктер түрінде шектеу;
- 4) $x \in D \subset R^n$ рұқсат етілгенмендер аймағы.

Оңтайландыру есептері жалпылама түрде мына түрге ие:

- 1) $f(x) \rightarrow \min$;
- 2) I типті шектеу $h_k(x) = 0, k = \overline{1, k}$;
- 3) II типті шектеу $g_j(x) \geq 0, j = \overline{1, J}$;
- 4) $x \in D \subset R^n$.

Оптималдау есептері - негізгі ерекшелігі белгілі бір критерий (шарт) бойынша үйлесімді шешімдер жиынынан ең тиімді немесе оптималь шешімді анықтау болып табылатын операцияларды зерттеу есептері, оптималь басқару теориясының зерттеулерінің мәселесі болып табылады [1-5].

Операция туралы түсінік белгілі бір проблемаларды шешуге байланысты пайда болған; ол белгілі бір алға қойылған мақсатқа жетуге бағытталған іс-шара немесе амалдардың жиыны ретінде қарастырылады [4]. Операция әрдайым басқарылатын болуы тиіс; басқаша айтқанда, оны сипаттайтын кез келген шартты немесе параметрді өзгерту арқылы қалыптасқан жағдайды өзгертуге болатын.

1.6 Оңтайландыру теориясының негізгі есебі және оларды шешу жолдары

Мамандардың алдында техникалық жүйелерді жобалау процесінде тиімді нұсқасын таңдау сұрағы туындайды. Тиімді шешуді іздеу үшін техникалық жүйелердің математикалық модельдерін құруды және оңтайландыру (оптимизационные) есептерді шешу әдістерін білу қажет.

Математикалық программалардың белгілі әдістері кез-келген есепті әр жағдайға өзіндік әдістерді өндемей-ақ шешуге мүмкіндік береді. Сондықтан маманға тек тиімді әдісті таңдау ғана қалады.

Алынған шешімнің оңтайлылығын анықтайтын көрсеткіш оптималдылық критерийі деп аталады.

Кез келген есептің шешімі бастапқы мәндерден басталады. Ең біріншіден олардың растылығы соңғы шешімнің дәлдігін қамтамасыз етеді. Сондықтан оның жиынтығы есепті шешудегі маңызды этап болып табылады.

Жинау процесінде оны негізгі және қосымшаға бөлу және бастапқы мәліметтердің категорияларын бағалау қажет. Мәліметтер анықталған, кездейсоқ және детерминдірілген болуы мүмкін.

Технологиялық процесті көрсететін теңестіру жүйесі математикалық модель деп аталады. Оңтайландыру есептерін бейнелейтін математикалық модель мақсатты функциядан, шектеуден және шектелген шарттардан тұрады.

Мақсатты функция – оңтайлылық критерийінің математикалық жазбасы.

Оңтайлы шешімді табу мақсатты функцияның экстремумын табуға алып барады. Мақсатты функцияның жалпы жазбасы:

$$Z(x_1, x_2, \dots, x_n) \rightarrow \text{extr}$$

(1.1)

Мұнда, x_1, x_2, \dots, x_n - ізделінетін айнымалылар;
n- айнымалылар саны.

Ізделінетін айнымалылар үзіліссіз дискретті және бүтін есептелген болып бөлінеді. Мақсаттық функцияның айнымалыларының арасындағы байланыс сызықтық және сызықтық емес сипатты болуы мүмкін.

Сызықтық емес мақсатты функция бір экстремалды және көп экстремалды функцияда әрбір экстремум локалды, ал ең кішісі немесе ең үлкені глобалды деп аталады.

$$\begin{aligned} f_1(x_1, x_2, \dots, x_n) &\leq b_1 \\ f_2(x_1, x_2, \dots, x_n) &\leq b_2 \\ &\dots\dots\dots \\ f_m(x_1, x_2, \dots, x_n) &\leq b_m \end{aligned}$$

(1.2)

Мұндағы, m - шектеулердің жалпы саны;
 b_j - тұрақты коэффициенттер, ал еркін мүшесі – ($j=1,2,\dots,m$).

Теңсіздік немесе толық емес теңдік түрі бар шектеу орнықтыру есебінің шешімін қиындатады. Сондықтан теңсіздікті теңдікке түрлендіру үшін теңсіздіктің сол бөлігіне формуланың оң және сол бөлігін теңестіретін қосымша ай

нымалыларды енгізеді. Осыдан кейін теңсіздік қатал тепе - теңдікте көрсетіледі. Мұнымен қоса айнымалылар саны артады.

Егер $n=m$ болса теңдікте бір ғана шешім болатыны белгілі және орнықтылау мүмкін емес. $n < m$ жағдайында жүйеде шешім жоқ, ал болғанда жүйе $n > m$ шексіз көп шешімге ие және тиімдісін таңдауға болады. Шектік шарттармен ізделінетін айнымалылардың өзгеру диапазоны қойылады.

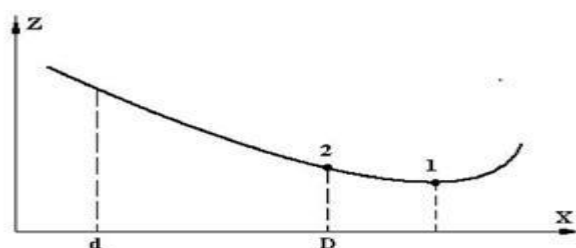
$$(1.3) \quad d_i \leq x_i \leq D_i, \quad i = 1, 2, \dots, m$$

Мұнда d_i, D_i - айнымалылардың өзгеру диапазонының төменгі және жоғарғы шегі.

Егер орнықтылау есебінде шектік шарттар болса, онда салыстырмалы экстремум ізделінеді. (1.4 сурет) бір айнымалының $Z(x)$ кейбір функциялары көрсетілген.

X айнымалысының өзгеру диапазоны көрсетілген (төменгі шек d және жоғарғы шек D). Функцияның абсолютті минимумы 1-нүктеге, салыстырмалы минимумы 2-нүктеге сәйкес келеді.

Орнықтылау есептерін шешу үшін математикалық жобалауды қолданады. Бұл көп қайталанбалы есептеу тәртібі, яғни ізделінетін шешімге әкеледі.



1.4 сурет - Абсолютті (1нүкте) және салыстырмалы (2 нүкте) функцияның абсолютті минимумдары

Шектеудің түрі, ізделінетін айнымалының сипаты, бастапқы мәндердің категориялары және критерийлерінің саны математикалық жобалау әдісін таңдауды анықтайды. Математикалық жобалаудың келесі түрлерін анықтайды: сызықтық және сызықтық емес, бүтін сандық және дискретті, стохастикалық.

Оңтайлы шешімді қабылдау параметрлік, структуралық, көпкритерийлік нәтиженің анализін келтіреді. Параметрлік анализ деп кейбір бастапқы параметрлердің әртүрлі мәнінде көп мәрте есептелінетін есеп кезіндегі анализді айтады. Есептелудің нәтижесінде осы параметрлердің әсер етуі бағаланады.

Структуралық анализ кезінде есептің көп мәрте есептелінуі шектік шарт және шектеулердің әртүрлі структурасы кезінде жүреді. Бұл жағдайда есептің нәтижесіне шектік шартпен шектің әсері бағаланады. Есептің соңғы шешімі барлық есептеулерді зерттегеннен соң қабылданады.

2 Өндірістік жоспарлау есебін оңтайландыру

2.1 Өндірісті жоспарлау туралы есеп

Есептің қойылуы. Кәсіпорын n түрлі заттарды шығару үшін m түрлі шикізат түрлерін пайдалансын делік. Осыған байланысты келесі мәліметтер белгілі болсын:

- кәсіпорында әрбір шикізат түрлерінің қорлары белгілі: b_1, b_2, \dots, b_m ;
- әрбір заттың біреуі үшін жұмсалынатын әрбір шикізат мөлшері белгілі $a_{ij}, i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m$;

Мұнда a_{ij} дегеніміз j – ші шикізаттың i – ші өнімнің біреуіне жұмсалатын мөлшері;

- әрбір дайын өнімнің біреуінен түсетін пайда белгілі: c_1, c_2, \dots, c_n .

Кәсіпорынның өндірісін жоспарлаудың негізгі мақсаты - ең көп пайда беретін өндіріс жоспарын жасау.

2.1 кесте - Есептің алғашқы деректері

Өнім түрлері	Шикізат түрлері					Өнімнің біреуінен түсетін пайда	Өнім саны (жоспар)
	B_1	B_2	B_3	· · ·	B_m		
A_1	a_{11}	a_{12}	a_{13}	· · ·	a_{1m}	c_1	x_1
A_2	a_{21}	a_{22}	a_{23}	· · ·	a_{2m}	c_2	x_2
A_3	a_{31}	a_{32}	a_{33}	· · ·	a_{3m}	c_3	x_3
· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·
A_n	a_{n1}	a_{n2}	a_{n3}	· · ·	a_{nm}	c_n	x_n
Шикізат қоры	b_1	b_2	b_3	· · ·	b_m	Жалпы пайда $F(X) = \sum_{i=1}^n c_i \cdot x_i$	

2.2 Математикалық модель

Қойылған есепті шешу үшін алдымен оның математикалық моделі құрастырылуы тиіс. Ол үшін келесі белгілеулер енгізіледі: x_i - өнімінің i - ші түрін шығарудың жоспарлық мөлшері, мұндағы $i = 1, 2, \dots, n$. Сонда келесі айнымалы шамалардың жиыны $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ өндірістің жоспарын анықтайды.

Жоспарды жүзеге асырудан түсетін жалпы пайда келесі формула арқылы анықталатыны белгілі:

$$F(X) = \sum_{i=1}^n c_i \cdot x_i,$$

(3.2.1)

Өнім өндірісін шексіз арттыру мүмкін болмайды, себебі оған кәсіпорындағы шикізат қоры мүмкіндік бермейді. Өндіріске жұмсалынатын әрбір шикізат мөлшері кәсіпорындағы қордан аспауы тиіс. Әрбір шикізат үшін шектейтін шарт математика тілінде теңсіздік арқылы бейнеленеді; ол теңсіздіктердің жиыны келесі система түрінде жазылады:

$$\begin{aligned} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n &\leq b_1; \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n &\leq b_2; \\ \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots &\dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n &\leq b_m; \end{aligned}$$

(3.2.2)

ал шығарылатын өнімдердің сандары теріс мән қабылдамайтыны белгілі:

$$x_i \geq 0, \quad i = 1, 2, \dots, n.,$$

(3.2.3)

Осы алынған (2.1), (2.2) и (2.3) формулалар жиыны өндірісті оптималь жоспарлау туралы есептің математикалық моделін құрайды. Бұл модельдегі формулалардың барлығы келесі белгісіз айнымалылар $x_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, n$, үшін сызықтық байланыста.

Осы алынған математикалық модельдің негізінде келесі математикалық есеп қойылады: $F(X)$ сызықтық функциясының максимум мәніне сәйкес және (2.2) теңсіздіктер системасын қанағаттандыратын келесі белгісіздердің оң мәндерін $x_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, n$ табу керек. Бұл есеп оптималь (тиімді) шешімді табуға бағытталған; оны оптималь есебі деп атайды.

Мұндағы $F(X)$ мақсат функциясы деп, ал (2.2) теңсіздіктер системасы шектеулер деп аталынады. Оптималь шешімді анықтау үшін белгілі бір шарт (критерий) қойылуы тиіс; бұл жерде мұндай шарт ретінде мақсат функциясының максимумы қарастырылады. Ондай шартты оптималь шарты немесе критерийі деп атайды. Бұл есептің құрамындағы барлық айнымалы шамалар сызықтық түрде болғандықтан, бұл *сызықтық программалау* есептерінің типіне жатады.

2.3 Кәсіпорын үшін Шектеулі ресурстарды тиімді бөлу есебі

Кәсіпорын екі түрлі A_1 және A_2 өнімдерін шығару үшін B_1, B_2, B_3, B_4 төрт түрлі ресурс пайдаланады. Ресурс ретінде шикізаттар қоры алынады. Өнімнің дара түріне жұмсалатын ресурс мөлшері, ресурс көлемі, өнім бірлігінен алынатын пайда төмендегі кестеде берілген.

2.3 кесте - Алғашқы деректер

Ресурс түрлері	Ресурстың жалпы қоры	Өнім бірлігін дайындауға жұмсалған ресурс бірлігінің саны	
		A ₁	A ₂
B ₁	18	1	3
B ₂	16	2	1
B ₃	5	0	1
B ₄	21	3	0
Өнім бірлігінен алынатын пайда		2	3

Өнімді сатқанда пайда максималды болатындай сол өнімді шығару жоспарын құрамыз.

Шешуі. Есептің экономикалық-математикалық моделін құрамыз. Ол үшін шартты белгілеу енгіземіз. x_1, x_2 – шығарылатын A_1 және A_2 өнімдерінің саны. Өнімдерді дайындауға B_1 ресурсының ($1 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2$) бірлігі, B_2 ресурсының ($2 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2$) бірлігі, B_3 ресурсының ($0 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2$) бірлігі, B_4 ресурсының ($3 \cdot x_1 + 0 \cdot x_2$) бірлігі кетеді. Өнімді шығару барысында жұмсалатын ресурстар қоры есепте берілген қордан аспау керек, яғни қор 18, 16, 5, 21. Соңында мынадай теңсіздіктер жүйесін алуға болады:

$$(3.3.1) \quad \begin{cases} x_1 + 3x_2 \leq 18 \\ 2x_1 + x_2 \leq 16 \\ x_2 \leq 5 \\ 3x_1 \leq 21 \end{cases}$$

және есеп мағынасы бойынша

$$(3.3.2) \quad x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

Сомалық пайда $F = 2x_1 + 3x_2$ A_1 өнімін сатқанда $2x_1$ және A_2 өнімін сатқанда $3x_2$ сом, яғни,

$$F = 2x_1 + 3x_2 \quad (3.3.3)$$

(3.3.3) теңдеу – мақсат функциясы.

Сонымен есептің экономикалық-математикалық моделі (3) мақсатты функцияға максималды мән әперетін және (1) теңсіздік пен (2) шартты қанағаттандыратын $X = (x_1, x_2)$ өнімді шығару жоспарын табу керек.

Есептің жалпы түрі. n айнымалысы бар m сызықты теңдеулер жүйесі

$$\left\{ \begin{array}{l} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \leq b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \leq b_2 \\ \dots \dots \dots \\ a_{k1}x_1 + a_{k2}x_2 + \dots + a_{kn}x_n \leq b_k \\ a_{(k+1)1}x_1 + a_{(k+1)2}x_2 + \dots + a_{(k+1)n}x_n \leq b_{(k+1)} \\ a_{(k+2)1}x_1 + a_{(k+2)2}x_2 + \dots + a_{(k+2)n}x_n \leq b_{(k+2)} \\ \dots \dots \dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \leq b_m \end{array} \right.$$

(1)

және сызықты функция

$$F = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$$

(2)

$$x_j \geq 0 \quad (j=1, 2, \dots, 1; 1 \leq n)$$

(3)

берілген. F (2) сызықты функциясына оптималды мән әперетін (яғни максималды немесе минималды) (1) теңсіздік пен (3) шартты қанағаттандыратын $X = (x_1, x_2, \dots, x_j, \dots, x_n)$ оптималды жоспарын табу керек. (1) жүйе шек теулер жүйесі, ал функция F - сызықты функция, мақсатты функция деп аталады.

Сызықты программалау есебінің оптималды шешімі (яғни, максималды немесе минималды) (1) теңсіздік пен (3) шартты қанағаттандыратын $X = (x_1, x_2, \dots, x_j, \dots, x_n)$ шешімі аталады.

"Шешім" және "жоспар" – синонимдер, бірақ бірінші жиі қолданылады.

$x_j \geq 0 (j=1, 2, \dots, 1; 1 \leq n)$ теріс емес шарты орындалып, (1) шектеулер жүйесі тек теңсіздіктерден тұрса, онда ондай есеп стандартты деп аталып, ал тек теңдіктер жүйесінен тұратын шектеулер жүйесі канондық, яғни негізгі есеп деп аталады. Жоғарыда келтірілген есеп стандартты есеп. Сызықты программалаудың кез-келген есебін жалпы, стандартты, канондық түрге келтіруге болады.

Теорема

$$1.1. a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 + \dots + a_{in}x_n \leq b_i$$

(4)

теңсіздігінің кез келген $(a_1, a_2 \dots a_n)$ әрбір шешіміне

$$a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 + \dots + a_{in}x_n + x_{(n+i)} = b_i \quad (5)$$

Мұндағы $x_{(n+i)} \leq b_i$ (6) теңдеуінің анықталған әрбір шешімі сәйкес келеді және керісінше (5) теңдеудің және (6) теңсіздіктің $(a_1, a_2, \dots, a_n; a_{n+i})$ шешіміне (4) теңсіздіктің (a_1, a_2, \dots, a_n) әрбір шешімі сәйкес келеді.

Осы теореманы пайдаланып, стандартты есепті канондық түрге келтіреміз. Ол үшін теңсіздіктер жүйесін теңдіктер жүйесіне ауыстырамыз. Яғни қосымша x_4, x_5, x_6, x_7 айнымалыларын енгіземіз. Онда теңсіздік белгісі \leq болса, айнымалы қосылады, \geq болса, алынады. Сонда жүйе:

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + x_4 = 18 \\ 2x_1 + x_2 + x_5 = 16 \\ x_2 + x_6 = 5 \\ 3x_1 + x_7 = 21 \end{cases}$$

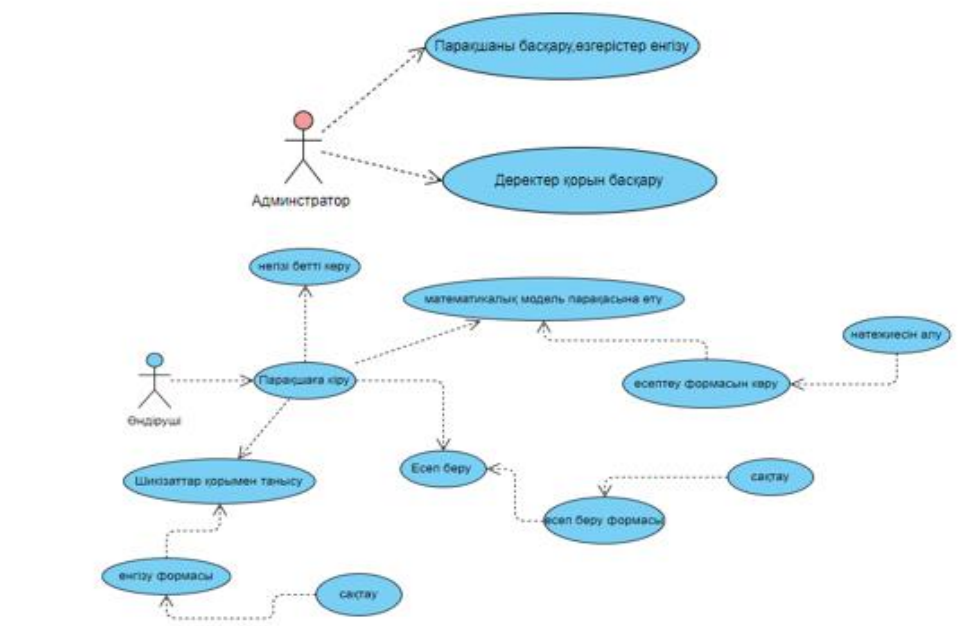
Осылайша, (1.1) стандартты есеп канондық түрде: (1.4) жүйесін және (1.2) шартын қанағаттандыратын, (1.3) функциясын максималды мән әперетін $X = (x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7)$ шешімді табу керек.

2.4 Парақшаның динамикалық аспектілерін модельдеу

Парақшаның динамикалық аспектілерін модельдеу үшін прецеденттер диаграммасы, тізбектілік диаграммасы, күй диаграммасы, компоненттер диаграммасы және өрістету диаграммасы тұрғызылады.

Прецеденттер диаграммалары пайдалану нұсқалары жобалануға тиіс жүйеге қойылатын тапсырыс берушінің талаптарын анықтау және оларды формальді түрде бейнелеу үшін қолданылады. Пайдаланушының сұраныстарын өңдеуге қандай информация қажетті екендігін, пайдаланушыға жүйе қандай мүмкіншіліктер бере алатынын диаграмма арқылы сипатталынады. «Прецедент» деген термин кейін үлгі немесе мысал болатындай жағдайды көрсетеді. Соңғы пайдаланушы адам немесе белгілі бір техникалық құрылғы болуы мүмкін. Ол кішігірім адамның фигурасы арқылы бейнеленеді. Прецедент диаграммасы сопақша (эллипс) түрінде бейнеленіп, оның ішіне пайдалану нұсқасының аты жазылады.

Біздің нұсқамыздағы прецеденттер диаграммасы 2.4.1 сурет көрсетілген.

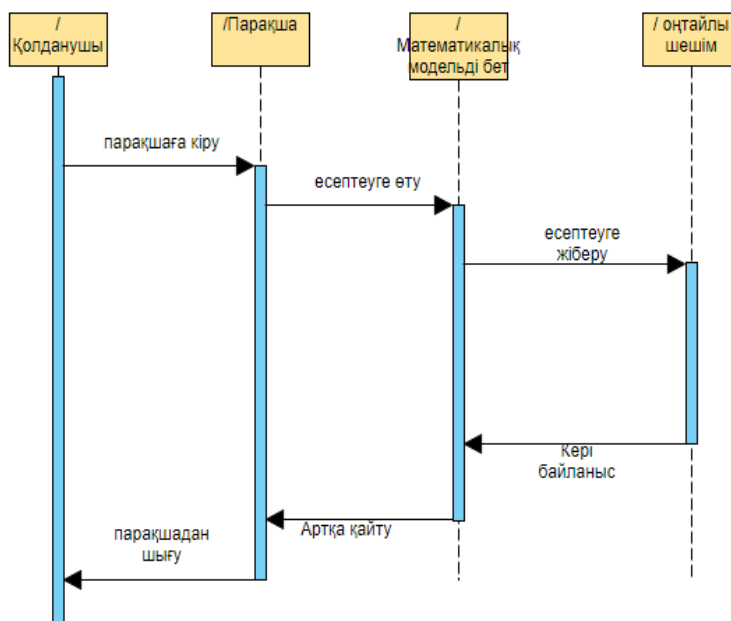


2.4.1 сурет - Прецеденттер диаграммасы

Тізбектілік диаграммасы (диаграмма последовательности)

Тізбекті байланысы бар диаграммада бір функцияның шығысы келесі функцияға кіріс деректер қызметін атқарады. Элементтер арасындағы байланыс диаграммада жоғары деңгейлерде қарастырылған байланысқа қарағанда тығыз болып табылады, өйткені себепті-салдарды тәуелділіктер модельденеді.

Бұл диаграммада нысандар солдан оңға қарай орналасады. Тізбектілік диаграммасы 2.4.2 сурет сипатталған.



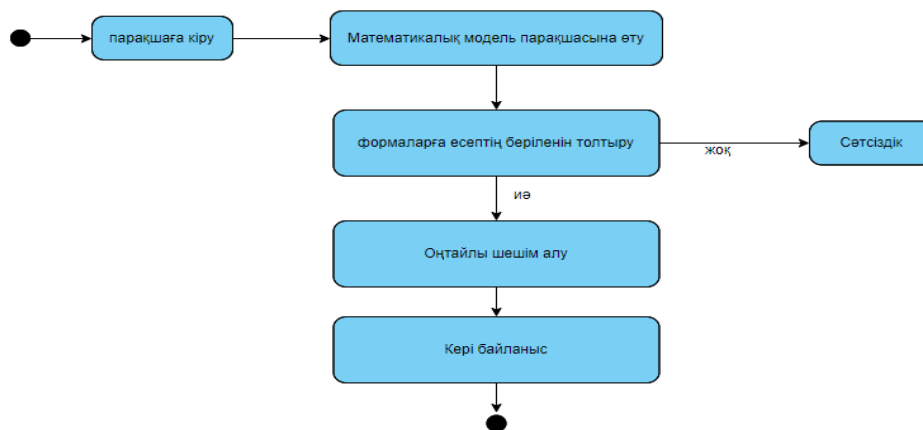
2.4.2 сурет - Тізбектілік диаграммасы

Күй диаграммасы (диаграмма состояний)

Күй диаграммасы бір кластың өзгеру процесін көрсетеді, дәлірек айтқанда –

кластың бір данасының. Диаграммада объектінің жағдайы мен факторлардың әсерімен объектінің жағдайлары арасындағы өтулер сипатталынады.

Алғашқы жағдай қара дөңгелекпен, ал соңғы жағдай ақ шеңбер ішіндегі қара дөңгелекпен бейнеленеді. Алғашқы және соңғы жағдайлардың болмауы мүмкін. Соңғы жағдайы болмайтын жүйенің мысалы ретінде бір рет жіберілгеннен кейін үзіліссіз жұмыс істейтін системаны келтіруге болады. Ал алғашқы жағдайы болмайтын жүйенің мысалы ретінде қашан пайда болғаны белгісіз жұмыс істеп тұрған системаны қарастыруға болады. Алғашқы жағдайы да, соңғы жағдайы да болмайтын жүйе ретінде циклды түрде өзгертін объектіні атауға болады. 2.4.3 сурет-те күй диаграммасы суреттелен.



2.4.3 сурет - Күй диаграммасы

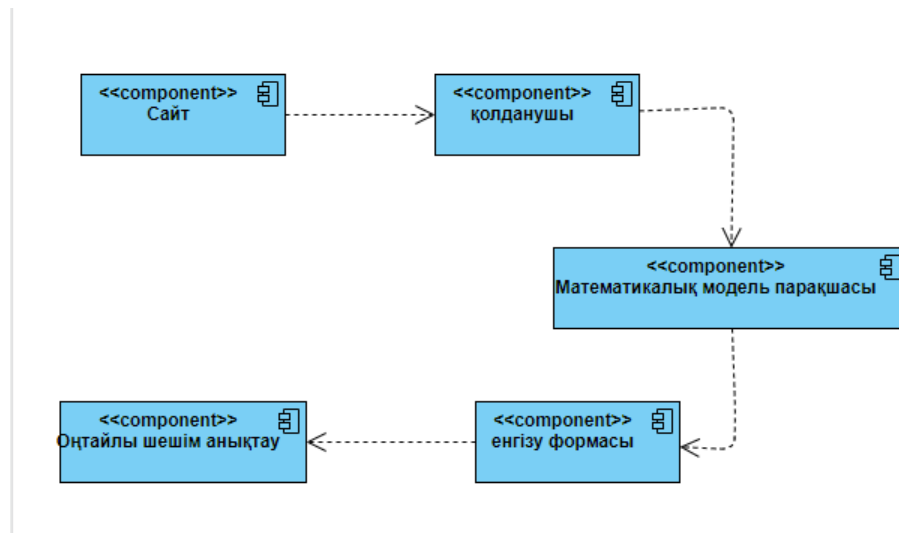
Компоненттер диаграммасы

Компоненттер диаграммасының бұрын қарастырылған диаграммалардан айырмасы жүйені физикалық түсіндіру ерекшеліктерін сипаттайды, бағдарламалық компоненттер арасында тәуелділік орнатып, әзірленетін жүйе сәулетін анықтауға мүмкіндік береді, оның ролінде бастапқы, бинарлы және орындалатын код қатыса алады. Көптеген әзірлеу орталарында модуль немесе компонент файлға сәйкес келеді. Модульдерді қосатын үзік сызықтар бағдарламалардың бастапқы мәтіндерінің компиляциясы кезінде орындалатындарға ұқсас өзара тәуелділік қатынасын көрсетеді. Компоненттер диаграммасының негізгі графиктік элементтері компоненттер, интерфейстер және олардың арасындағы тәуелділіктер болып табылады.

Компоненттер диаграммасы келесі мақсаттар үшін әзірленеді:

- 1) Бағдарламалық жүйенің бастапқы кодының жалпы құрылымын көзбен шолу;
- 2) Бағдарламалық жүйенің орындалатын нұсқасының спецификациясы;
- 3) Бағдарламалық кодтың жеке көріністерін көп реттік пайдалануды қамтамасыз ету;
- 4) Деректер базаларының концептуалды және физикалық сұлбаларын түсіндіру.

Біздің нұсқамыздағы компоненттер диаграммасы 2.4.3 сурет көрсетілген.



2.4.3 сурет - Компоненттер диаграммасы

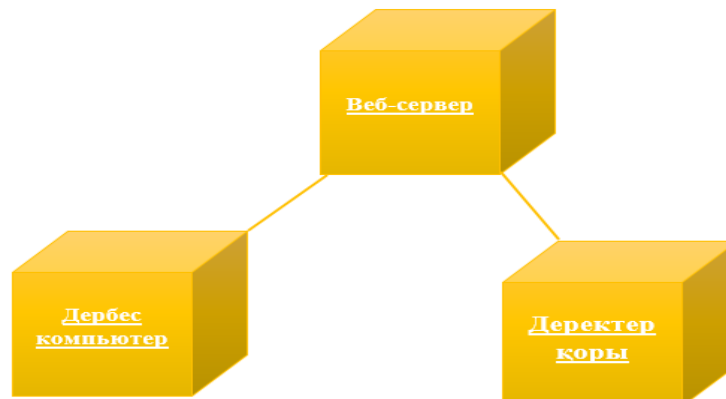
Өрістету диаграммасы (диаграмма развертывания)

Өрістету диаграммасы информациялық жүйенің физикалық орналасуын көрсетеді: серверлерде, пайдаланушы компьютерлерінде, Жердің жасанды серіктерінде, пойыздарда, теңіз кемелерінде, ЭЕМ-нің ішінде; информациялық жүйенің компоненттерінің арасында информация алмасу каналдарын бейнелеуде қолданылады.

Өрістету диаграммасында қолданылатын негізгі белгілеу кубтың аксонометриялық проекциясы түріндегі түйін (node). Оның ішіне аты мен онда өрістетілетін компоненттер көрсетіледі. Түйіндер арасы тұтас сызықтармен байланысқан; онда компоненттер арасындағы байланыстарды жүзеге асырудың сипатын көрсететін түсініктемелер болуы мүмкін.

UML тілінің негізгі инструменттері туралы мәліметтер берілді. Оларды ақпараттық жүйелерді визуальді түрде модельдеу үшін қолдануға болады. Визуальді модельдеу – нақты өмірдегі мәселелерді модель арқылы ойластыруға болатын әдіс. Модельдер проблемаларды түсінуге, оларды талдауға, құжаттар дайындау мен программа құрастыру үшін өте пайдалы. Модельдеу қойылған талаптарды айқын түсінуге, жобалауды түсінікті етуге, жүйені қолдауға жағдай жасайды.

Өрістету диаграммасы 2.4.4 сурет көрсетілген.



2.4.4 сурет - Өрістету диаграммасы

3 Бағдарламалық жасақтама құру

3.1 Бағдарламалық жасақтама енгізілетін өндіріс орнымен танысу

Жол құрылысының сапасының тиімділігі және сенімділігі асфальт-бетон

зауыттарының ырғақты жұмысына тәуелді. Асфальтобетон зауыттары құрамына саны көп, күрделі және қымбат машиналар мен жабдықтар кіреді. Бұл құрамы өзінің мақсаты және құрылымы бойынша өте алуан түрлі және үздіксіз прогрессивті конструктивті толығып отырады.

«Мангистау-Дорстрой» ЖШС 11.09.2006 жылы құрылған. Кәсіпорын автожолдар құрылысына, асфальт,бетон өндірісінде қызмет етеді. Кәсіпорын жаңа қызмет көрсету нарығын – элеуметтік инфрақұрылым нысандарын салуды игеруде. «Мангистау-Дорстрой» ЖШС Қазақстанда алғашқылардың бірі болып ISO- 9001 және ISO-

14000 халықаралық стандарттары бойынша сертификатталған және сапа менеджменті жүйесіне сәйкестік сертификатын алды. Жыл сайын атқарылған жұмыс көлемі мен жұмыс орындарының саны артып келеді. Кәсіпорынның қаржылық жағдайы тұрақты.

Компанияның бас офісі Ақтау қаласында орналасқан. Дегенмен де компания Қазақстанның өзге қалаларымен тығыз байланыста, яғни,өзге қалалардан тапсырыстар қабылданды.Компанияны құру мақсаты қазақстандық бизнес -

қоғамдастыққа өзге де металл емес минералдық өнімдер өндірісі , асфальт бетон өндіру қызметтерін ұсынады.

Кәсіпорынның миссиясы берілген тапсырысты клиенттердің өркендеуі жолында адал және сапалы орындау болып табылады. Бүгінде кәсіпорын қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде де тапсырыстар қабылдайды.

Практикадан өтудің міндеттерінің қатарында кәсіпорын құрылымымен танысу, компанияның бүгіні мен өткен жағдайы, кәсіпорынның сату және сатыпалу қызметін талдау болды. Өндіріс практикасын өту тапсырмасы жаңашылдықпен танысу арқылы болашаққа деген қажетті материалдарды жинауға өз септігін тигізді.

Өндірістік практикадан өту барысында түпкілікті біліктілік жұмысын жазу мен «Мангистау Дорстрой» - ЖШС қызметі туралы деректер жинаумен айналысып жүрдім, нәтижесінде ол ұсынған тауарлар мен қызметтер туралы, жұмыс жүргізілетін техникалар жайлы мағлұматтар жинақталып, талдаулар жүргізілді.

Кәсіпорын қызметкерлерінің айтуы бойынша құрылыс нарығында ұсынылатын қызметтер сапасын үнемі арттыру олардың басты мақсаты.Тек жоғары санатты мамандардан құрылған ұжым ғана бетон өндіру қызметі нарығындағы қатаң бәсекелестік жағдайында табысқа қол жеткізе алады. Кәсіпорын қызметкерлерінің жоғары біліктілігі мен үйлесімді жұмысы

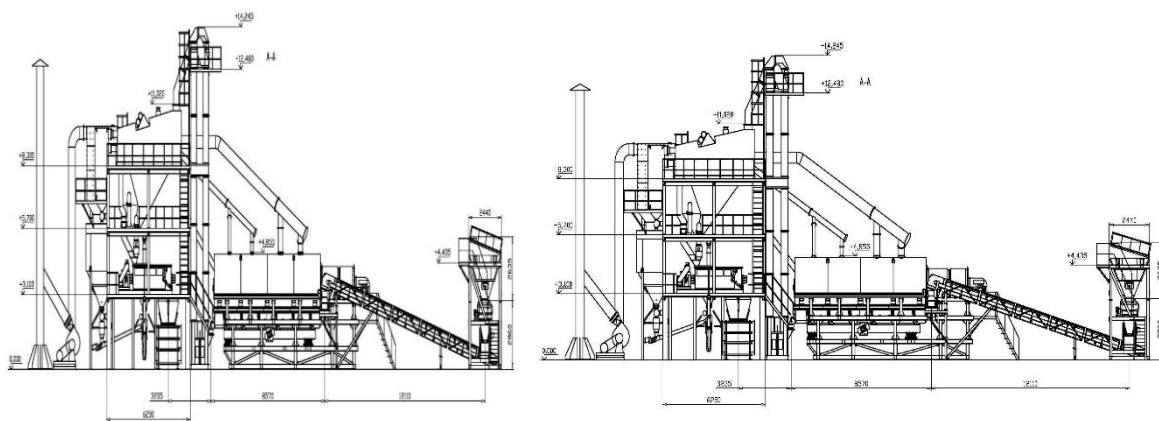
құрылыс саласындағы қызметтерінің жұмысын жеңілдете алады. Компания қызметкерлері тапсырыс берушінің барлық қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін клиент пен қызметкерлер арасындағы қарым-қатынас процесіне үлкен көңіл бөледі. Мықты мамандардың жұмыс нәтижесі жоғары сапалы өнім болып табылады.

Соңғы жылдары «Мангистау-Дорстрой» ЖШС компаниялар тобы Қазақстан үшін әлеуметтік маңызды нысандардың құрылысын жүргізуде. Компания төрт мектеп, Ақтау-Қаламқас, Ақтау-Құрық, Таушық-Шетпе жолдарын салды. Сонымен қатар, облыс орталығындағы "Шығыс" шағын ауданы мен "Таңшолпан" тұрғын үй кешенін абаттандырды, ал өткен жылы қала ішіндегі жол құрылысы, ішкі аудандық жолдарды күрделі жөндеу және Жаңаөзен қаласының аула ішіндегі көшелерін абаттандыру бойынша бас мердігер болды. «Мангистау-Дорстрой» ЖШС компаниялар тобына аталған нысандарды қысқа мерзімде тапсыруға мүмкіндік берді.

«Мангистау-Дорстрой» ЖШС қызметінің негізгі қағидаттары:

- 1) тек жоғарғы сапалы материалдарды қолдану;
- 2) барлық тапсырыстарды жеткізуге және оның сақтандырылуына қатаң қадағалау;
- 3) тұтынушының талаптарын сақтау және жедел жауап беру;
- 4) тұтынушыға қолайлы баға ұсыну.

Жалпы мекеме өндіру күш көлемі 15-тен 90-ға т/сағ. дейінгі асфальт-бетон зауыттарынан (АБЗ) тұрады.



сурет 3.1 - «Мангистау-Дорстрой» ЖШС асфальт-бетон зауытының жалпы көрінісі

3.2 Қолданылатын бағдарламалар

Мекемеге арнайы жасақталған өндірісті оңтайландыруға мүмкіндік беретін жеке парақша өндіріп, оны қолданысқа енгізу үшін бірнеше бағдарламалар қолданылады.

Өндірісті оңтайландыруға арналған есепті компьютерлік модельдеу үшін бізге, ең алдымен, есепті бағдарлама тілінде жазу керек. Ол үшін біз Python бағдарламалық тілін қолданамыз.



3.2.1 сурет - Python бағдарламалық тілі

Python - жоғары дәрежелі кодтың оқылуын және әзірлеушінің өнімділігін арттыруға мақсатталған, жалпы мақсаттағы [бағдарламалау](#) тілі. Python тілі аз синтаксисті талап етеді. Бірақ сол уақытта стандартты кітапханасы үлкен көлемді пайдалы функцияларды қамтиды.

Python-бір мезгілде қарапайым, және қуатты объектілі-бағытталған бағдарламалау тілі болып табылады. Ол, жоғары деңгейдегі деректер құрылымын қамтамасыз ететін, талғампаздық синтаксисі бар және динамикалық теруді пайдаланады, ол түрлі қосымшалар арқылы бірнеше платформаларында жұмыс істеу үшін арналған тамаша тіл. Python тілі қазіргі кезде ең көп таралған бағдарламалау тілі болып саналады. Бұл тілде жасалған ең атақты бағдарлама ол бәріміз білетін Instagram әлеуметтік желісі. Бұдан басқа Python бағдарламалау тілінде BitTorrent, Ubuntu, BlenderGIMP, Civilization IV, Battlefield 2, World of Tanks секілді бағдарламаларда кездестіре аламыз. Python-ды қолданатын компанияларға Google, Facebook, Yahoo, NASA, Red Hat, IBM, Instagram, DropboxPinterest, Quora, Яндекс, Mail.Ru т.б келтіре аламыз.

Серверлік веб-фреймворк ретінде Python-да жазылған өте танымал және толық функционалды Django таңдалынды.

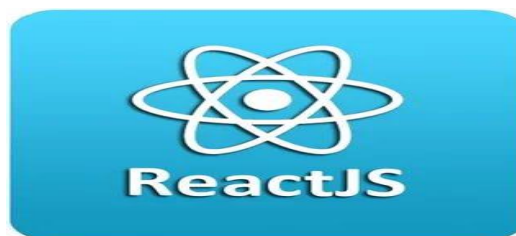


3.2.2 сурет - Django фреймворгы

Django (Джанго) — MVC жобалау үлгісін пайдаланатын Python тіліндегі веб-қосымшалар үшін еркін фреймворк. Жобаны Django Software Foundation ұйымы қолдайды. Django сайты иеліктен шығарылатын және жалғанатын жасауға ұсынылатын бір немесе бірнеше қосымшалардан құрылған. Бұл фреймворктің кейбіреулерінен маңызды архитектуралық ерекшеліктерінің бірі (мысалы, Ruby on Rails).

Сондай-ақ, басқа фреймворктерге қарағанда, Django URL өңдеушілері тұрақты өрнектердің көмегімен анық конфигурацияланады. Django деректер базасымен жұмыс істеу үшін жеке ORM қолданады, онда Деректер моделі Python кластарымен сипатталады және ол бойынша деректер базасының схемасы жасалады.[8]

JavaScript-пайдаланушы интерфейстерін жасау үшін ашық бастапқы коды бар кітапхана React (кейде React.js немесе ReactJS) таңдалынды.



3.2.3 сурет - React кітапханасы

React бір беттік және Мобильді қосымшаларды әзірлеу үшін пайдаланылуы мүмкін. Оның мақсаты- жоғары жылдамдықты, қарапайымдылықты және ауқымдылығын қамтамасыз ету. React пайдаланушы интерфейстерін жасау үшін кітапхана ретінде Redux және GraphQL сияқты басқа кітапханалармен жиі қолданылады.

Күрделі Frontend қосымшаларды жасау үшін ең танымал кітапханалардың бірі болып табылатын React типті кітапханалар динамикалық және интерактивті пайдаланушы интерфейстерін құруға мүмкіндік береді.

Пайдалану артықшылықтары:

1) React Бірге.js барлық бетті кез келген әрекетке жаңартуды қажет етпейтін пайдаланушы интерфейстерін әзірлеу және қолдау әлдеқайда оңай;

2) сервердің МБ сіз тек деректермен жұмыс істейсіз және сервердің өнімділігіне оң әсер ететін белгіні жасамайсыз.

Мәліметтер қорын басқару жүйесі ретінде SQLite таңдалынды.



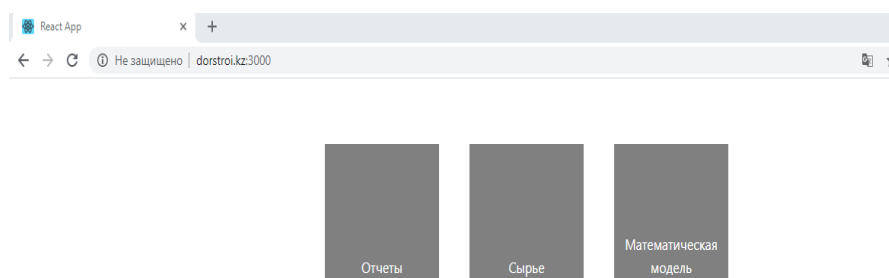
3.2.4 сурет - SQLite мәліметтер қорын басқару жүйесі

Кітапхананың бастапқы коды қоғамдық игілікке берілді. "Кірістірілетін" сөзі SQLite клиент-сервер парадигмасын пайдаланбайтынын білдіреді, яғни SQLite қозғалтқышы бағдарлама өзара іс-қимыл жасайтын жеке жұмыс істейтін процесс болып табылмайды, бағдарлама құрастырылатын кітапхана болып табылады және қозғалтқыш бағдарламаның құрамдас бөлігіне айналады. Осылайша, алмасу хаттамасы ретінде SQLite кітапханасының функциялары (API) қолданылады. Мұндай тәсіл үстеме шығындарды, жауап беру уақытын азайтады және бағдарламаны жеңілдетеді.

SQLite барлық деректер қорын (анықтамаларды, кестелерді, индекстер мен деректерді қоса алғанда) Бағдарлама орындалатын компьютерде жалғыз стандартты файлда сақтайды. Іске асырудың қарапайымдылығына транзакцияны орындау алдында деректер базасын сақтайтын барлық файл бұғатталады; ACID-функцияларға оның ішінде журнал файлы құру есебінен қол жеткізіледі.

3.3 Өндіріс орнына арнайы жасақталған жеке парағы

Мекемеге арнайы жасақталған бұл жеке парақтың ең негізгі міндеті – өндіріс өнімділігін арттыратын тиімді шешімді оңай әрі тез анықтау. Сонымен қатар, өндіріс орындарының шикізат, өндірілген дайын өнім түрлерін және санын қадағалап отыру үшін арнайы жасақталды.



3.4.1 сурет - Dorstroi.kz сайтының алғашқы беті

Жалпы алғашқы бетте бізде 3 түрлі ұяшық орнатылған. Олар: есеп берулер, шикізат қорын басқару, математикалық модель, яғни, тиімді әрі оптимальды шешімді оңай әрі тез табуға мүмкіндік беретін есепті компьютерлік моделдегеніміз орналасқан.

Кәсіпорын әлі күнге дейін есеп беруді ай сайын компьютермен басып шығару арқылы жүргізетіні анықталды. Егер сізге бірнеше жылғы есеп беруді көру үшін ізденуге тура келеді.

ТРЕБОВАНИЕ-НАКЛАДНАЯ № 4
Товарищество с ограниченной ответственностью "Мангистау-дорстрой" ОКПО Коды 40890446

Дата составления	Код вида операции	Отправитель		Получатель		Корреспондирующий счет		Учетная единица выпуска продукции (работ, услуг)
		структурное подразделение	вид деятельности	структурное подразделение	вид деятельности	счет, субсчет	код аналитического учета	
07.05.20		Основной склад		Основное подразделение		8110		

Через кого: Загребовал Разрешил:

Корреспондирующий счет	Код аналитического учета	Материальные ценности		Единица измерения		Количество		Цена	Сумма без учета НДС	Порядковый номер по списочной карте/таб
		наименование	кодексы латунный номер	код	наименование	загребовано	отпущено			
1310	2	Битум БНД 70/100	0000000463	168	тн	7	111,140	69 176,85	7 680 316,17	11
1310		щебень	0000000521	168	тн		1 481,8693	2 875,56	4 281 180,27	
1310		песок	0000000501	168	тн		1 399,244	1 933,73	2 531 751,16	
1310		ШТС	0000000556	168	тн		802,408	2 678,57	2 148 301,87	
						Итого		3 704,650	16 630 518,90	

Отпустил: Главный инженер
Сегизбаев К.А. Получил:

3.4.2 сурет - Кәсіпорынның ай сайынғы есеп беруі

Ал, біз ұсынып отырған кәсіпорын сайтында бұл деректер оңай әрі тез құрылады. Барлық қолданылған деректер мекеменің есеп берулерінен рухсатты түрде алынған.

Назад

Создание отчета

Дата отчета: 06.05.2020

Новый материал	битум	Количество	1110	Цена за единицу	69176,85	Удалить
Новый материал	щебень	Количество	3050	Цена за единицу	2875,56	Удалить

Добавить сырье

Отправить

3.4.3 сурет - Кәсіпорынның ай сайынғы есеп беруі жаңа нұсқада

Сонымен қатар, мекеменің парақшасы сақталған кез келген есеп берулерді ID номері арқылы көру, өңдеу, кетіру мүмкіндіктерімен байытыған.

[Назад](#)[Создать отчет](#)

Отчеты

ID	Дата отчета	
1	2020-05-06	Подробнее

3.4.4 сурет - Есеп берулерді іздеу терезесі

Кәсіпорын асфальтобетон қоспасының бірнеше түрімен айналысатын болғандықтан, өндіріс мекемесі үшін шикізат қорын басқарып отыру маңы зды роль атқарады. Жалпы мекемеде жылына 60000 тонна асфальтобетонд ы қоспа өндіріледі. 1 тонна асфальтка 40% щебень, 22 % отсев, 18% песок (пгс) 6-7 % аралығын битум керек. Мұнын барлығын бақылап, тексеріп отыру үшін бірнеше есептеулер жүргізу керек болады.

[Назад](#)

Создание сырья

Наименование сырья

Изначальный запас (в тоннах)

[Добавить](#)

3.4.5 сурет - Шикізаттарды басқару терезесі

Ал, кәсіпорын парақшасында бұл мәселе болмайды, себебі мұнда барлығы шектеулер арқылы шекті мәнінен аспай отыруға мүмкіндік береді. Бұл терезеде де шикізат қорын енгізу, кетіру және іздеу мүмкіндіктері бар.

Назад [Добавить сырье](#)

Сырья

ID	Название	Запас	
6	битум	2343.596	Удалить
7	щебень	3463.432	Удалить
8	отсев	3978.297	Удалить
9	ШПС	2346.536	Удалить
10	песок природный	6489.353	Удалить
11	минеральный порошок	6343.369	Удалить

3.4.6 сурет - Шикізаттар қоры

Өндірісті оңтайландыруға мүмкіндік беретін, бірнеше қоспаларды салыстырып, қайсы қоспанын тиімді екенін әрі осылай өндірген жағдайда, өнімнің өнімділігі қанша тенгеге артатынын анықтап беретін бұл терезе – кәсіпорынның біршама жұмысын жеңілдетіп, шығындарын азайтуға мүмкіндік береді.

11 минеральный порошок 0374300

Изделия

Изделие:

Расходные материалы

[Добавить расходной материал](#) [Удалить изделие](#)

[Добавить продукт](#)

[ВЫЧИСЛИТЬ](#)

3.4.7 сурет - Математикалық есептің жалпы көрінісі

Есепті ешу үшін, ең алдымен, қоспаның қай түрін өндіретінімізді анықтап, оның әрбір тоннасынан қанша пайда түсетінін енгіземіз. Бұл деректер кәсіпорын есеп беруінен алынады.

асфальтобетонная смесь

Введите прибыль от единицы изделия

3.4.8 сурет - Қоспа таңдау

Ендігі кезекте, қоспа құрамын талқылаймыз. Кез келген қоспаны дайындау үшін рұқсат етілген шартты мәні болады. Сол мәндерді енгіземіз.

Расходные материалы

битум	0	Удалить сырье
битум	ой материал	Удалить изделие
щебень		
отсев		
ШПС		
песок природный		
минеральный порошок	бавить продукт	

3.4.9 сурет - Өндіріске қажетті материалдар

Бірінші қоспа бізде асфальтобетонды қоспа М3. Қоспа құрамына қажетті материалдарды енгіземіз.

Изделие: асфальтобетонная смесь М3

асфальтобетонная смесь М3

Введите прибыль от единицы изделия

Расходные материалы

битум	62.684	Удалить сырье
щебень	1235.780	Удалить сырье
отсев	1078.544	Удалить сырье
ШПС	682.442	Удалить сырье
Добавить расходной материал		Удалить изделие

3.4.10 сурет - асфальтобетонды қоспа М3

Екінші қоспа бізде, асфальтобетонды қоспа Б1. Қоспа құрамы әртүрлі болып келеді.

Изделие: асфальтобетонная смесь Б1

асфальтобетонная смесь Б1

4132.30

Расходные материалы

щебень	1280.538	Удалить сырье
отсев	910.6048	Удалить сырье
песок природный	512.2152	Удалить сырье
минеральный порошок	142.282	Удалить сырье

[Добавить расходной материал](#) [Удалить изделие](#)

3.4.11 сурет - асфальтобетонды қоспа Б1

Есеп шарты бойынша бізге, ең тиімді қоспа, оның қанша тоннасын өндірген тиімді екенін, одан қанша пайда түсетінін анықтап беруі тиіс. Нәтежиесінде біз $x_1=0$ тонна екенін көруімізге болады, демек бізде шикізат қоры жеткіліксіз. Ал $x_2=16$ тонна деп көрсетілген, демек, асфальтобетонды қоспа Б1-ден біз 16 тонна өндіретінімізді анықтаймыз. Сонымен қаар, бізге түсетін пайда қорын да көре аламыз.

Результаты Переменные

- $x_1=0.0047437871$
- $x_2=16.469396$

Прибыль

Прибыль равен: 68077.79560558934

ВЫЧИСЛИТЬ

3.4.12 сурет - Есеп нәтежиесі

4 Өміртіршілігі қауіпсіздігі бөлімі

Дипломдық жұмыста «Мангистау ДорСтрой» ЖШС-нің материалды техникалық құралдарын есептеуге автоматтандырылған оңтайландыру жүйесін құру қарастырылған болатын.

Мекеменің қағаз жұмысы көп болғандықтан, қызметкерлер құрамына жұмысты жеңілдетуге және ыңғайлы, болуына автоматтандырылған бағдарлама құралады.

Барлық шикізат қоры бойынша ақпарат, олардан жасалынатын өнім түрлерінен түсетін пайда қоры жайлы ақпараттарды компьютерде мәлімет қорын сақтауға қондырғы жетіспейді. Сонымен бірге мекеме қызметкерлерінің жұмысын қиындатып, қорыдағы қандай да бір мәліметті өзгертуге немесе есеп беруді жүргізуді көптеген қағаздық жұмыстарды толтыруды қажет етеді. Керек ақпаратты іздеуде қиын, өйткені сан қилы ақпараттан керек ақпаратты қолмен іздеу көп уақытты алады. Сондықтан, ақпаратты енгізуге, сақатауға, өзгертуге, өңдеуге және іздеуге қызметкердің жұмысын жеңілдетуіміз қажет. Есеп беру жоғарғы деңгейде өткізу үшін ақпараттық жүйеге көшуіміз қажет.

4.1 Сауда кәсіпорнының жұмыс орнындағы еңбек жағдайына талдау жасау

Әкімшілік ғимарат өрт қауіпі жайлы автоматты дабыл және хабарлағыш жүйесімен жабдықталмаған және панелді типке жатады. Ғимарат екі қабатты, жоспардағы өлшемі 13x31 м, оның дәліздерінде ені 2 м, өрт кезінде адамдарды көшіру сызбалары орналасқан. Көлемі 125 м³ кабинет екінші қабатта бірінші қабатқа апаратын баспалдақ алаңына тікелей жақын орналасқан. Баспалдақ алаңының ұзындығы 11 м және ені 1,6 м құрайды. Кабинетте 7 адам, жұмыс істейді. Барлығы қабатта 97 адам жұмыс істейді. Бірінші қабатта 75 адам жұмыс істейді. Жұмыс уақыты: 9.00 -18.00 аралығында. Аптасына 5 күн жұмыс жасайды.

Жұмыстың қиындығына келетін болсақ жеңіл катерогиясына жатқыза м ыз, себебі, офисте бүкіл жағдай жасалған.

Қолайлы микроклиматтық шарттарды қамтамасыз ету үшін жылу беру қондырғысы (қыста) және кондиционерлік жүйесі (жазда) пайдаланады.

Бөлмедегі микроклиматтың келесі параметрлері болады:

- а) температурасы;
- б) ылғалдық деңгей;
- в) ауаның орын ауыстыру жылдамдығы;
- г) ауа алмасуы (немесе таза ауаның құйылуы);
- д) шудың деңгейі;
- ж) бактерия жоқтық немесе жағымсыз иістің болмауы.

Жақсы микроклиматты әрқашан жеңіл анықталады. Ауа іші -

әрқашан балғын. Ол тамызда салқынданып, ал қыстыгүніысыңқырайды әрі дымқылданады. Адамның мұндай шарттарында ғана толыққанды жұмыс

істеп, демалуға қабілетті және бос уақыт болуы, ең жақсы түрмен жүргізіледі.

Жұмыс орнында негізгі өрт қауіпсіздігінің элементтері орналасқандықтан, яғни компьютер, оргтехника (принтер, сканер, ксерокс), және электрондық аспаптар, қондырғы токөтер бөлік жарамсыздық болып жатса, өрт көзіне талдаймыз. Ең жиі өрт болатын жағдайлар: өткізгіштерді қызып кетуі; қысқа тұйықталуы; электр желілеріндегі үлкен өтпелі кедергі; электр иінін немесе ұшқындауын.

Қызметкерлердің жақсы көңіл-күйі мен денсаулығын сақтау үшін жайлы еңбекшарты қамтамасыз етілген, яғни жұмыс орны ғимараттың ішкі ортасында орналасқан. Компьютер глухозаземлендік, нейтралдық 40 Гц жиілігімен 220 В кернеуімен айнаымалы токтың желісімен жұмыс жасайды. ДК-ді желімен қосудыңалдында розеткада қорғаныштық жер өткізгіші ДК қосылуын қамтамасыз етуге қызмет атқарады. Бұдан басқа ток өткізетін бөліктер(өткізгіш, кабелдер) оқшауланады да, құралдар жерге қосылады.

4.2 Жылу шығынын есептеу, жылу артықшылығы және кондиционерді таңдау

Қызметкерлерге арналған бөлмедегі жұмысшылар саны 7 адамды құрағандықтан, жұмысшыларға микроклиматтық жағдайды ыңғайлы жасап, ауа температурасын қалыпты ұстап тұру үшін бізге ең қолайлы кондиционер таңдалуынуы қажет. Себебі, әр түрлі ауа-райы шарттарында қызметкерлер бөлмесінің ылғалдылығын, өзімізге ыңғайлы етіп өзгерте аламыз. Қызметкерлердің талабына сай микроклиматты жасап беруге тырысамыз. Бұл қызметкерлерге жұмыс істеу барысында көмегі орасан зор.

Жазды күні қызметкерлер бөлмесінің оптимальды ауа температурасы 27 С° құраса, ал қысты күні температурасы 22 С° дейін төмендейді. Есептеу бөліміне келсек, бірінші ,сыртқы жылу әсерін есептейміз.

Температураның айырмашылығын қарастыра отырып жылуөткізгіші мына формуласыменмен есептеледі:

$$Q_{огр} = V_{пом} \cdot X_0 \cdot (t_{нрасч} - t_{врас}) \quad (4.1)$$

Мұндағы $V_{пом}$ – бөлменің көлемі, $V_{пом} = 6 \cdot 5.5 = 32,8 \text{ м}^3$;

X_0 – жылулықтың сипаттамасы, $X_0 = 0,42 \text{ Вт}/(\text{ м}^3 \cdot \text{ С}^\circ)$;

$t_{нрасч}$ – сыртқы ауаның температурасы, шілде айының орташа температурасына сәйкес Ақтау қаласының $t_{нрасч} = 32 \text{ С}^\circ$;

$t_{врас} = 27 \text{ С}^\circ$ – ішкі (оптимальді) температура.

Шығатыны $Q_{огр} = 32,8 \cdot 0,42 \cdot (32 - 27) = 68,88 \text{ Вт}$.

Офиске күн сәулесі түскендіктен жылуөткізгіштік терезеден мына формуламен есептейміз:

$$Q_p = q^{\text{II}} \cdot F_0 \cdot \beta_{сз} \cdot K_1^T \cdot K_2 \quad (4.2)$$

Мұнда q^{II} -жылудың ағыны;

$$q^{\text{II}}=72 \text{ Вт/м}^2 .$$

F_0 – жарық өту ауданы:

$$F_0 = H_0 * B_0 * n, \quad (4.3)$$

терезелердің саны $n = 3$ – терезе бар;

$H_0 = 1,8\text{м}$ – терезе биіктігі;

$B_0 = 2 \text{ м}$ – терезе ұзындығы.

$$F_0 = 3 \cdot 1,8 \cdot 2 = 10,8 \text{ м}^2;$$

β_{C3} – жылуөткізгіштің коэффициенті, себебі терезелерге шымылдықтар қойылған, онда $\beta_{\text{C3}} = 0,9$;

K^T_1 – қарыңғалаудың коэффициенті $K^T_1 = 1,2$;

K_2 – кірлеудің коэффициент терезелердің $K_2 = 0,7$.

$$Q_p = 72 \cdot 10,8 \cdot 0,9 \cdot 1,2 \cdot 0,7 = 587,9 \text{ Вт}.$$

Бөлменің ішкі жылуын есептеу үшін, шамдардан берілетін жылуды есептеу керек. Ол үшін мына формуланы қолданамыз:

$$Q^{\circ}_{\text{Л}} = Q^{\circ}_{\text{1Л}} \cdot n \quad (4.4)$$

мұндағы $Q^{\circ}_{\text{Л}}$ – адамнан сыртқа бөлінетін жылу мөлшері, оны табу үшін 4.2 кестені қараймыз.

4.2 кесте - Адамның қоршаған ортаға жылуы, Вт

Қоршаған ортаның температурасы, 0С	Отырған кездегі			Тұрақты позиция немесе сәл қозғалыс		
	анық	жасырын	жалпы	анық	жасырын	жалпы
10	115	15	130	135	21	156
14	103	15	118	117	21	138
18	89	15	104	100	33	133
20	82	21	103	92	42	133
22	76	26	102	84	48	132
24	67	35	102	72	60	132
26	61	41	102	63	69	132
28	51	51	102	53	79	132
30	40	60	100	41	89	130
32	20	78	98	22	106	128

$$Q^{\circ}_{\text{1Л}} = 102 \text{ Вт};$$

$n = 14$ – бөлменің ішіндегі адамдар саны.

$$Q^{\circ}_{\text{Л}} = 102 \cdot 14 = 1428 \text{ Вт}$$

Шамнан берілетін жылу мөлшері:

$$Q_{\text{OCB}} = \eta \cdot N_{\text{OCB}} \cdot S \quad (4.5)$$

Мұндағы η – жылулыққа электр энергиясының ауысу коэффициенті, люминесцентті лампа үшін $\eta = 0,5$; $\eta = 0,55$;

N_{OCB} – лампаның қуаты (лампалар саны -9), $N_{OCB} = 220 \text{ Вт/м}^2$;

$S = 32,8 \text{ м}^2$ бөлме еденінің ауданы.

$Q_{OCB} = 0,55 \cdot 220 \cdot 32,8 = 3968,8 \text{ Вт}$.

$Q_{Э.В.} = 9 \cdot 100 = 900 \text{ Вт}$

$$Q = Q_{орг} + Q_p + Q_{л}^0 + Q_{OCB} + Q_{Э.В.}$$

(4.6)

Есептеу барысында мына амалдарды аламыз:

$Q = 68,8 + 587,9 + 1428 + 3968,8 + 900 = 6053,5 \text{ Вт} \approx 6 \text{ кВт}$.

Бұл есептеу нәтижесінде қызметкерлер бөлмесіне суытқышы 6 кВт керек (4.2.1 кесте -де көрсетілген), сондықтан кондиционерді сплит-жүйелі Mitsubishi Heavy Industries SRK50ZMS кондиционері тандалынды (4.2 сурет).

4.2.1 кесте - Кондиционердің көрсеткіші

Атауы	Параметрлері
Түрі	сплиттік жүйе
Ауданы:	50 м ²
Салқындату қуаты	6.00 кВт
Жылыту қуаты	6.00 кВт
Қуатты тұтыну	1.30 кВт
Ішкі блок	890x220x309 мм
Электрмен жабдықтау	1 фазалы, 220-240В, 50 Гц
Ауа сүзгілері	Аллергияға қарсы, жуылатын фотокаталитикалық, аллергияға қарсы ауаны тазарту жүйесі
Максималды жұмыс тогы, А	15



4.2 сурет - Mitsubishi Heavy Industries SRK50ZMX-S кондиционері

4.3 Төтенше жағдайда сауда компаниясынан эвакуациялау уақытын есептеу

Төтенше жағдайдан қорғаудың негізгі әдістерінің бірі — қызметкерлерді уақытылы эвакуациялау және қауіпті аймақтар мен апат аймақтарынан шығару.

Эвакуация - адамдардың өмірін сақтау және өндірістің жұмыс істеуіне жағдай жасау мақсатында халық пен материалдық құндылықтарды төтенше жағдайлар аймақтарынан және осы заманғы зақымдау құралдары қолданылуы мүмкін аудандардан ұйымдасқан түрде әкету (шығару).

Ғимараттан сыртқа шығуға дейінгі қызметкерлерді көшіру ұзақтығын көшіру жолдарының созылмалылығы және, есіктер мен баспалдақтардың өткізу қабілеттері бойынша анықталынады. Есептеулер ағындардың тығыздығының біркелкілігі және ,сонымен қатар, максималды мәніне жетуі жағдайы үшін жүргізіледі.

МСТ 12.1.004-91, қызметкерлерді көшіру уақыты «өрттің басталуынан бастап қызметкерлерді көшірудің басталуына дейінгі уақыт, $t_{ЭБ}$ аралықтан және көшірудің есептік уақытынан t_p , тұрады, ол көшірудің басталу кезінен бастап, маршрутының жекебөліктері бойынша адамдардың ,тұрған орындар ынан бөлмеден, қабаттан, ғимараттан көшірулық шығуларға дейінгі адам ағыны, қозғалыс уақытының қосындысын (t) білдіретіні анықталды.

Еліміздегі алғашқы көшірудің бастапқы уақытын есептеу керектігі МСТ 12.1.004-91 стандартында анықталған. Әрбір елдердегі жүргізілген зерттеулер нәтежиесінде, өрт туралы хабар алынған кезде қызметкер жағдайды зерттеп, өрттің жайы туралы хабарлап, өртпен күресу шараларына тырысады, жеке мүліктерін жинап, көмек көрсетуге, және т.б. істеуге көшеді. Көшіру бастауды созу мүмкіндігі уақытының (хабарлау жүйесі болған сәтте) орташа мәні көп болмауы әбден мүмкін, дегенмен де, кейде көп мәнге жетіп жатады.

Сонымен қоса, бұл кезең ұзақтығы жалпы көшіру уақытына өзіндік әсерін тигізіп отырады, кез келген факторларды (барлық фактор көшіру үрдісіне әсерін тигізетінін ескеру қажет) оның мәні анықталуын білу өте маңызды . Осы жағынан бар жұмыстарға сүйене отырып, келесілерді атап көрсете аламыз:

- қызметкер жағдайы: тұрақты факторлардан (сезім органдары шектелуін, физикалық шектеулер, уақытша факторларларды (ұйқы немесе сергектік), шаршап қалу, ширығуды, онымен қоса, маскүнемдікті);
- хабарлаудың жүйесі;
- қызметшілердің әрекеттері;
- қызметкердің әлеуметтік және туыстық байланыстарын;
- өртке қарсы тренингтердің жүргізілуін;
- ғимарат түрін.

Қызметкерлерді көшіру есептік уақытына (t_p) жолдың жеке бөліктері бойынша адам ағынының қозғалысының қосындысын уақыты ретінде анықтауымыз керек t_f :

$$t_p = t_{ЭБ} + t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_i \quad ($$

4.7)

Мұндағы $t_{Э Б}$ – көшіру басталуының созылу уақыты;
 t_1 – бірінші бөліктегі жұмыскерлер ағынының қозғалысының уақыты, мин.;

t_2, t_3, t_i – біріншіден кейінгі, келесі әрбір кез келген жол бөліктеріндегі қазмеркерлердің ағыны қозғалыс уақыты, мин.

Есептеу кезінде жұмысшы ағынының қозғалысының барлық жолы бөліктерге (өткелдер, дәліздер, есіктер аралығы, баспалдақтың басқышы, тамбурлар) ұзындығы l , әрі, ені, b_j болып бөлініп тұрады. Алғашқы бөліктер болып жұмыстың орындары арасындағы өткел мен жабдық және т.б. алынады.

Есепті уақытты анықтаған жағдайда көшірудің жолының әрбір бөлігі ұзындығы мен ені жобая арқылы қабылданады. Баспалдақтар сатысы бойынша, сонымен бірге, пандустар арқылы, жол ұзындығын саты ұзындығы бойынша өлшейді. Есіктегі жолдың ұзындығы 0-ге тең деп қабылданады.

Қалыңдығы 0,7

м қабырғадағы орналасқан аралықтарды, сонымен қатар, тамбурларды ұзындығын жоқ, жазық жолдың жеке бөліктері деп санау қажет.

Жұмысшы ағыны қозғалыстың уақыты (t), мин алғашқы бөлікжолы арқылы мына теңдеумен есептейді:

$$t_1 = \frac{L_1}{V_1}$$

(4.8)

Мұндағы L_1 – бірінші бөлік жолының ұзындығы, м;

V_1 – алғашқы бөлікте жазық жол арқылы жұмысшы ағынының қозғалысы жылдамдығының мәні D , m^2/m^2 құрайды және салыстырмалы тығыздық арқылы анықталады.

Алғашқы бөліктегі жұмысшы ағыны тығыздығы (D), m^2/m , теңдеу арқылы анықталады:

$$D_1 = \frac{N_1 * f}{L_1 * b_1}$$

(4.9)

Мұндағы N_1 – алғашқы бөліктегі жұмысшылар саны, адам;

f – адамдардың жазық сұлбесінің орташа ауданы, $E, m^2/адам$,

4.3 кесте арқылы қабылданады.

4.3 кесте - Жұмысшы көлденең проекциясының ауданы

Жасы, жұмысшы киімі және жүк түрі	Жұмысшы проекциясының көлденең ауданы f , m^2
Ересек адамда:	
жазғы киімде	0,10
маусымдық киімде	0,113,
қысқы киімде	0,125
қолында нәресте бар	0,285
рюкзакпен	0,315

жеңіл жиналуымен	0,235
Жасөспірімдер	0,07
Балалар	0,04—0,05

L_1 және b_1 – жолдың алғашқы бөлігі ұзындығы, ені, м.

Біріншіден, кейінгі жол бөліктерінде орналасқан жұмысшылар ағынының жылдамдығы V/E қосымшасының Е.2 кестесі бойынша жолдың, осы бөліктері әрбірі арқылы жұмысшылар ағынының қозғалыстың қарқындығы мәндеріне байланысты қабылданып, оларды жолдың әрбір бөліктерінен, соның ішінде, есік аралықтарына теңдеу арқылы есептейміз:

$$q_i = \frac{q_{i-1} - b_{i-1}}{b_i} \quad (4.10)$$

Мұндағы b_i, b_{i-1} – анықталаатын i - және одан кейінгі жол бөліктері ені, м;

q_i, q_{i-1} – анықталатынын i -ші және одан кейінгі жол бөліктеріндегі жұмысшы ағыны қарқындылығы мәні, м/мин.

Егерде (4.10) теңдеуі арқылы анықталатын q_i мәні q_{\max} , мәнінен аз немесе оған тең болатын болса, онда минутына жол бөлігіндегі қозғалыстың уақыты (t_i): бұл кезде q_{\max} мәні 4.3.1 кесте бойынша қабылданады.

4.3.1 кесте - Жұмысшы ағынының қозғалысының қарқындығы

Жолдың түрі	Қозғалыстың қарқындығы, м/мин
жазықтық	16,5
есік аралығы	19,6
баспалдақтан төменгі	16
Баспалдақтан жоғары	11

Егерде (4.10) теңдеуі арқылы қарастырылатын q_h мәні q_{\max} мәнінен, үлкен болатын болса, онда жолдағы берілген бөлігі енінің b_j белгілі бір мәніне дейін жоғарлайды, ол кезде жағдай сақталынады:

$$q_i \leq q_{\max} \quad (4.11)$$

(4.5) жағдайының орындалмайтын кезінде жол ішін бөлігіндегі жұмысшы ағынының қозғалысының қарқындығы, жылдамдығы E қосымшасындағы Е.2 кестесі бойынша $D = 0,9$ екені анықталып,, жоғарғы мәндері кезінде анықталады. Бұл кезеңде пайда болған кептелістен жұмысшы қозғалысының кідіру уақыты есептейміз.

Бөлік басындағы i - екі және одан көп жұмысшы ағындарының қосылған кезіндегі қозғалыстың қарқындығы (q_i), м/мин. теңдеуі арқылы есептеледі:

$$q_i = \frac{\sum q_{i-1} * b_{i-1}}{b_i} \quad (4.12)$$

Мұндағы q_{i-1} - бөліктер басындағы қосылатын жұмысшы ағыны қозғалысы қарқындылығы, м/мин;

b_{i-1} – қосылу жолының бөлігінің ені, м;

b_i – анықтаалатын жол бөлігінің ені, м.

Егерде (4.12) теңдеу бойынша, есептелетін берілген жоддың бөлігі q_i м әні q_{\max} мәнінен үлкен болса, онда, b_i - ені (4.11) жағдай сақтау үшін белгілі бір шамаға дейін үлкейту қажет. Бұл жағдайда i бөлігі арқылы қозғалыс уақыты (4.9) теңдеуі бойынша анықтаймыз.

Ені 1,6 м – ден кем есік аралығындағы қозғалыс қарқындылығы теңдеу бойынша анықталады:

$$q_d = 2.5 + 3.75 * b$$

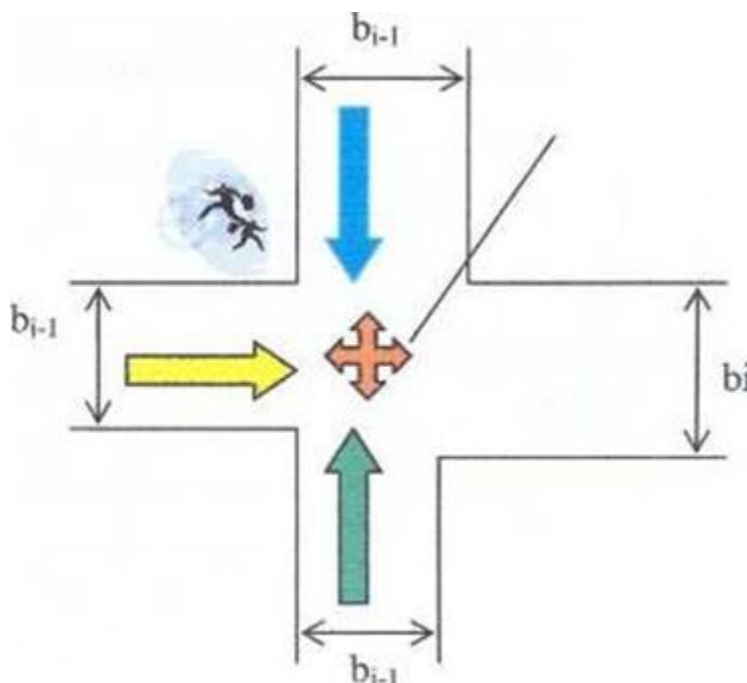
(4.13)

Мұндағы b – аралық ені.

Аралық арқылы қозғалыс уақыты аралықтың өткізгіш қабілетіне ағынд ағы адам санының жеке бөлігі ретінде анықталады:

$$q_d = \frac{N * f}{q * b}$$

(4.14)



4.3 сурет - Жұмысшы ағындарының қосылуы

Есептеуді жүргізу тәртібі

1) Ғимараттың және кабинеттің санатын және дәрежесінн анықтау керек;

$$2) \tau_{n.k} = \sqrt[3]{\frac{w_{\text{каб}} * c * (t_{\text{даг}} - t_n)}{(1-\varphi) * \pi * Q * n * V^2}} \text{ немесе } \tau_{n.k} = \sqrt[3]{\frac{w_{\text{каб}} * c * (t_{\text{даг}} - t_n)}{(1-\varphi) * \pi * Q * n * V^2}} \text{ теңдеулерімен өрттің}$$

дағдарыстық ұзақтығын есептеу керек;

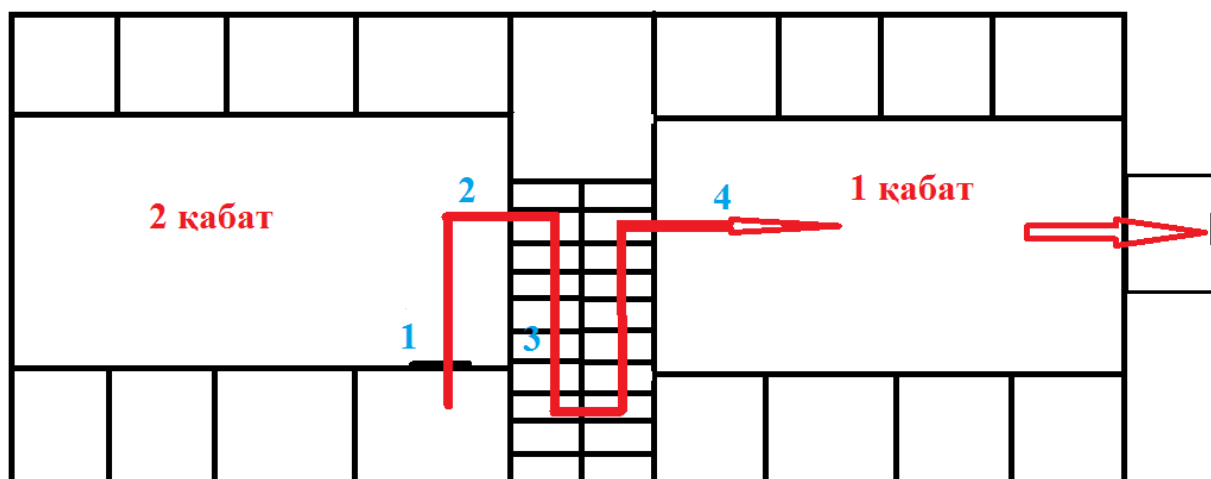
3) (4.10) теңдеуі бойынша өрттің дағдарыстық ұзақтығынн оттегінің құрамының азаюы бойыннша есептеу керек;

4) Өрттің есептелген дағдарыстық ұзақтығынан ең азын таңдау және сол бойынша $\tau_{\text{доп}}^1 = m * \tau_{n.k}^{11}$ теңдеумен рұқсат етілген көшіру ұзақтығын есептеу керек;

5) (4.1) теңдеуді пайдаланып өрт кезінде жұмысшылардың көшірудың есептік уақытын анықтау қажет;

6) Есептік және рұқсат етілген көшіру уақытын салыстырып, және қорытынды жасау;

Ғимаратта өрт пайда болған кезде «Мангистау ДорСтрой» кәсіпорны кабинетінен қызметкерлерді көшіру уақытын анықтау керек. Жұмысшыларды ғимараттан көшіру сызбасы 4.4-суретте келтірілген.



4.4 сурет - «Мангистау ДорСтрой» кәсіпорнынан қызметкерлерді көшіру жолы

Көшіру уақытын есептеу

Кабинет категориясы бойынша Д тобының өртке төзімділігі қарай II дәрежесіне жатады.

- Температурасы бойынша өрттің дағдарыстық ұзақтығы, (4.14) теңдеу бойынша ,кабинеттегі жиһазды ескере отырып есептеледі:

$$\tau_{n.k} = \sqrt[3]{\frac{w_{\text{пом}} * c * (t_{\text{кр}} - t_n)}{(1-\varphi) * \pi * Q * n * V^2}} = \tau_{n.k} = \sqrt[3]{\frac{1008 * 1009 * (70 - 20)}{(1 - 0.5) * 3.14 * 13800 * 14 * 0.36^2}} = \sqrt[3]{129.36} = 5.05 \text{ мин}$$

- Оттегі құрамы бойынша өрттің дағдарыстық ұзақтығы (4.15) теңдеу бойынша есептеледі:

$$\tau_{n.k}^{O_2} = \sqrt[3]{\frac{(0,01)^{-1} * W_{каб}}{\pi * n * W_{O_2} * V_2}} = \sqrt[3]{\frac{100 * 100,8}{3,14 * 14 * 4,76 * 0,36^2}} = \sqrt[3]{371,69} = 7,19 \text{ мин}$$

- Температура өрттің минималды ұзақтығы 5,05 минут. Берілген кабинет үшін рұқсат етілген көшіру ұзақтығын:

$$\tau_{кoc}^1 = m * \tau_{n.k}^1 = 1 * 5,05 = 5,05 \text{ мин}$$

1) Көшірудің басталуының бөгелуі уақыты Д қосымшасының Д.1 кестесі бойынша 4,1 минут деп өрт туралы автоматтық дабылы, және хабарлағыш жүйелері жоғы ескеріліп қабылданады.

2) Кабинеттің 6x5 м көлемді шамаларын ескере отырып бірінші бөлік бойынша адамдардың қозғалыс уақытын анықтау үшін, (4.8) теңдеу бойынша бірінші бөліктегі адам ағыны қозғалысының тығыздығы анықталады:

$$D_1 = \frac{N_1 * f}{L_1 * b_1} = \frac{7 * 0,1}{6 * 7} = 0,01 \text{ м}^2/\text{м}^2, \quad (4.8)$$

3) Қозғалыс жылдамдығы Е қосымшаның Е.2 кестесі бойынша 100 м/минутты, қозғалыс қарқындылығы 1 м/минут, сонымен бірінші бөлік бойынша қозғалыс уақыты:

$$t_1 = \frac{L_1}{V_1} = \frac{7}{100} = 0,07 \text{ мин.}$$

4) Есік аралағының ұзындығы нөлге тең деп қабылданады. Дұрыс жағдайларда аралықта қозғалыс қарқындылығының мүмкін болатын өтеулік мәні $g_{mffic} = 19,6$ м/минут, ені 1.1 м аралықта қозғалыс қарқындылығы (4.12) теңдеу бойынша есептеледі:

$$q_d = 2,5 + 3,75 * b = 2,5 + 3,75 * 1,1 = 6,62 \text{ м/мин. } q_d \leq q_{max}$$

$q_d \leq q_{max}$ сол себепті аралық арқылы қозғалыс бөгеліссіз өтеді.

5) Аралықтағы қозғалыс уақыты (4.13) теңдеу бойынша анықталады:

$$q_d = \frac{N * f}{q * b} = \frac{7 * 0,1}{6,62 * 1,1} = 0,09 \text{ мин.}$$

6) Себебі екінші қабатта 97 адам жұмыс істейді, екінші қабаттағы адам ағынының тығыздығы мынаны құрайды:

$$D_2 = \frac{N_2 * f}{L_2 * b_2} = \frac{98 * 0,1}{28 * 3} = 0,11 \text{ м}^2/\text{м}^2$$

7) Е қосымшаның Е.2 кестесі бойынша қозғалыс жылдамдығы 80 м/минут, қозғалыс қарқындылығы 8 м/минут, сонымен екінші бөлік (баспалдаққа дәлізден) бойынша қозғалыс уақытын:

$$t_2 = \frac{L_2}{V_2} = \frac{28}{80} = 0,35 \text{ мин.}$$

8) Баспалдақтың бойынша қозғалыс жылдамдығын анықтау үшін (4.9) теңдеу бойынша үшінші бөлікте қозғалысын қарқындылығымен есептеледі:

$$q_i = \frac{q_{i-1} * b_{i-1}}{b_i} = \frac{8 * 3}{1,5} = 16 \text{ м/мин.}$$

9) Бұл баспалдақтарда жұмысшы ағынының жылдамдығы 40 м/минутқа дейін төмендейтінін көрсетеді. Баспалдақ бойынша төмен (3-бөлік) қозғалыс уақыты:

$$t_3 = \frac{L_3}{V_3} = \frac{10}{40} = 0,25 \text{ мин.}$$

10) Бірінші қабатқа өтер кезде бірінші қабаттың бойынша қозғалыстағы адамдар ағынымен қосылуы жүреді. Бірінші қабат үшін адам ағынының тығыздығын:

$$D_4 = \frac{N_4 * f}{L_4 * b_4} = \frac{76 * 0,1}{28 * 3} = 0,09 \text{ м}^2/\text{м}^2$$

Бұл кезде қозғалыс қарқындылығы 8м/минутқа жуыққты құрайды.

11) 4-бөлікке өткен кезде жұмысшылардың ағындары қосылуы жүреді, сол себепті қозғалыс қарқындылығын (4.12) теңдеуі арқылы анықталады:

$$q_i = \frac{\sum q_{i-1} * b_{i-1}}{b_i} = \frac{(16 * 1,5) + (8 * 3)}{3} = 16 \text{ м/мин.}$$

12) Е қосымшаның Е.2 кестесі арқылы қозғалыс жылдамдығы 40 м/минутқа тең, сол себепті қозғалыс жылдамдығын бірінші қабатдәлізі бойынша:

$$t_4 = \frac{L_4}{V_4} = \frac{28}{40} = 0,7 \text{ мин.}$$

13) Тамбурда көшеге шығу кезіндегі ұзындығы 5 метр болады, бұл бөлікте жұмысшы ағынының максималды тығыздығы пайда болады, сол себепті қосымша мәліметтерінен жылдамдық 15м/минутқа дейін төмендеп кетеді, ал тамбур бойынша қозғалыстың уақыты (4.7) теңдеу арқылы мынаны құрайды:

$$t_5 = \frac{L_5}{V_5} = \frac{5}{15} = 0,3 \text{ мин.}$$

14) Көшеге ені 1,6 м аса есік аралығы арқылы жұмысшы ағынының максималды тығыздығы кезіндегі қозғалыс қарқындылығы – 8,5 м/минут, ол арқылы қозғалыс уақыты:

$$D_{d2} = \frac{N * f}{q * f} = \frac{174 * 0,1}{8,5 * 2} = 1,02 \text{ мин.}$$

15) Көшіруі есептік уақыты (4.6) теңдеу бойынша есептеледі:

$$t_p = t_{\text{Э Б}} + t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_i = 4,1 + 0,07 + 0,09 + 0,35 + 0,25 + 0,7 + 0,3 + 1,02 = 6,88$$

мин.

4.4 Өміртіршілігі қауіпсіздігі бөлімі бойынша қорытынды

Дипломдық жұмыстың негізгі мақсаты оңтайландыру есептерін қолдана отырып, бизнесті басқаруды жеңілдету болатын. Қызметкерлердің жақсы көңіл-күйі мен денсаулығын сақтау үшін жайлы еңбек шарты қамтамасыз етілуіне әсер ететін сауда кәсіпорнының жұмыс орнындағы еңбек жағдайына талдау жасадым.

Жылу шығынын есептеу, жылу артықшылығы және кондиционерді таңдау есептерінің нәтижесінде қызметкерлердің бөлмесіне суытқышы 6 кВт керек екендігі анықталды. Сондықтан кондиционер сплит-жүйелі Mitsubishi Heavy Industries SRK50ZMX-S кондиционерін таңдадық.

Төтенше жағдайдан қорғаудың негізгі әдістерінің бірі — қызметкерлерді уақытылы эвакуациялау және қауіпті аймақтар мен апат аймақтарынан шығару болып табылады. Төтенше жағдайда сауда компаниясынан эвакуациялау уақытын есептеу нәтижесінде «Мангистау ДорСтрой» кәсіпорны кабинеттерінен көшірудің есептік уақыты рұқсат етілгеннен көп екендігі анықталды. Сол себепті, кәсіпорын орналасқан ғимаратты өрт туралы хабарлау жүйесімен, автоматты дабыл құралдарымен жабдықтау керек.

5 Экономикалық бөлім

5.1 Жалпы жағдай

Қазіргі ақпараттық технологияның дамыған заманында өндірісті компьютерлік модельдеу арқылы оңтайландыру ең актуальды мәселелердің бірі болып табылады. Ақпараттық технологияларды өндірісте қолдану өзінің нәтижесін беретіні айқын.

Кез келген кәсіпорынның басты мақсаты - барынша жемісті нәтижеге қол жеткізу, тиімді бизнес жүйесін құру болып табылады. Қазіргі есептеу техникасының шарықтап дамып тұрған заманында программалық қамтама жасау өте тиімді және пайдалы болып анықталады. Кәсіпорын қажетті нәтижеге жетуі үшін бірнеше сатылардан өтуі керек: өндірістің дайындалуы; өндірістік үрдісі және өнімдерді өткізу.

Жалпы кәсіпорын өндірісті басқару кезінде микроқоршам, макроқоршам элементтеріне аса көп көңіл бөледі. Микроқоршам элементтері болып: жүйенің құрылымдық, функционалдық жіктерін, басқармаларды, өндірісті қаржыландыруды, шикізат материалдарын, бөлшектермен жабдықтаушыларды, бәсекелестерді тарату каналдарын және тауар өндіруші туралы хабар тарататын ортаны айтамыз.

Макроқоршамның элементтеріне: экономикалық, демографиялық жағрапиялық, саясаттық, құқықтық, қоғамдық әлеуметтік факторларды, өндірістік технология деңгейлерін жатқызамыз.

Бұл дипломдық жұмыста «Мангистау ДорСтрой» ЖШС-нің материалды техникалық құралдарын есептеуге автоматтандырылған оңтайландыру жүйесін құру қарастырылған болатын. Негізгі программа ретінде PYTHON бағдарламалау тілі қолданылады. Python - жоғары дәрежелі кодтың оқылуын және әзірлеушінің өнімділігін арттыруға мақсатталған жалпы мақсаттағы бағдарламалау тілі. Python тілі аз синтаксисті талап етеді. Бірақ сол уақытта стандартты кітапханасы үлкен көлемді пайдалы функцияларды қамтиды. Python тілі қазіргі кезде ең көп таралған бағдарламалау тілі болып саналады.

5.2 Жұмысты қолданылатын еңбек ресурстары

Жобаны бағдарламалау және алгоритмдерді әзірлеу үшін бір програмист қамтыймыз.

Жобаға тартылған жұмысшылар мен олардың айлық жалақысы (5.1 кесте) көрсетілген.

5.1 кесте - Қызметкерлер жайлы деректер

Лауазымы	Саны	Бір айлық жалақысы
програмист	1	120 000
Барлығы	1	120 000

5.3 Жұмыста қолданылатын құрылғылар

Жұмыста қолданылған жабдықтардың сипаттамалары, олардың құны 5.2 кесте – де келтірілген.

5.2 кесте - Жұмыста қолданылған жабдықтар

Жабдықтың атауы	Сипаттамалары	Саны	Бағасы, теңге
Ноутбук Acer ASPIRE 5741	Intel Core i-3–M3302.13GHz, 8GB DDR3, 300 Gb HDD, Intel HD Graphics.	1	120000
Бағдарламалық камтама	Python бағдарламалық жасақтамасы	1	тегін
Барлығы		2	120000

5.4 Жобаны іске асыру үшін жұмсалған шығындар мен жұмыстардың құны

Программаны әзірлеу үшін қызметкерлер шығындарының үлкен көлемі, сондай-ақ оны жүзеге асыруға қажетті техникалық құралдар да қажет. Бұлардың барлығы жобаның түпкілікті құны есептейтін қаржы инвестицияларын керек етеді.

Жеке сайтты әзірлеу үшін кеткен шығындары (5.1) формула бойынша есептеледі.

$$C = \text{ФОТ} + C_{\text{Н}} + A + P_{\text{а}} + \text{Э} + C_{\text{пр}} + \text{Н}, \quad (5.1)$$

Мұндағы ФОТ – жалақы қоры;

$C_{\text{Н}}$ – әлеуметтік салық;

A – амортизациялық аударым;

$P_{\text{а}}$ – жалгерлік шығын;

Э – электр энергиясына кеткен шығын;

$C_{\text{пр}}$ – басқа шығын (интернет желісін пайдалану);

Н – есептік шығын.

5.4.1 Жалақы қорын есептеу

Жалпы жалақының қоры: қызметкерлер негізгі және қосымша жалақысынан тұрады және (5.2) формула бойынша есептеледі.

$$(5.2) \quad \text{ФОТ} = Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}},$$

Негізгі жалақы құнын анықтауға, орташа айлық жалақы туралы және әрбір қызметкердің нақты жұмыс уақыты туралы, деректерді пайдаланамыз. Мекемедегі әрбір қызметкердің бір күндік орташа жалақысы (5.3) формуласы бойынша есептеледі.

$$(5.3) \quad D = \frac{Z_{\text{ПМ}}}{D_p},$$

Мұндағы $Z_{\text{ПМ}}$ – айлық жалақы;
 D_p – 1 айдағы жұмыс күндерінің саны.

$$D = 120000 / 21 = 7145 \text{ теңге/күніне}$$

Қызметкердің жұмысының бір сағаты үшін төленетін жалақының көлемі (5.4) формула бойынша есептеледі.

$$(5.4) \quad H = \frac{D}{C_p},$$

Мұндағы D – қызметкер бір күндік орташа жалақысы;
 C_p – қызметкердің сағат саны.

$$H = 7145 / 8 = 895 \text{ теңге/сағ}$$

Жұмыстың әрбір түріне арналған циклдің ұзақтығын (5.5) формула бойынша анықталады.

$$(5.5) \quad t_n = \frac{T}{q_n * z * K},$$

мұндағы T – кезеннің еңбек қарқындылығы, норма-сағат;

q_n – кезең бойынша орындаушылар санын;

z – жұмыс күнінің ұзақтығы, $z = 8$ сағат;

K – уақыт нормаларының орындалуының коэффициенті, $K = 1.1$.

Есептелген t_n нәтижелерін тұтас күндерге тең келетіндейтіп дөңгелектелінеді.

$t_1 = 16 / 1 \cdot 8 \cdot 1,1 \approx 2$ күн – Програмист, тапсырманың қойылуы;

$t_2 = 24 / 1 \cdot 8 \cdot 1,1 \approx 3$ күн – Програмист, әдебиеттерді зерттеу;

$t_3 = 16 / 1 \cdot 8 \cdot 1,1 \approx 2$ күн – Програмист, математикалық модель жасақталуы;

$t_4 = 112 / 1 \cdot 8 \cdot 1,1 \approx 14$ күн – Програмист, компьютерлік модель әзірлеу;

$t_5 = 24 / 1 \cdot 8 \cdot 1,1 \approx 3$ күн – Програмист, қосымшаны тестілеу;

$t_6 = 16 / 1 \cdot 8 \cdot 1,1 \approx 2$ күн – Програмист, қосымшаны отладтау;

$t_7 = 8 / 1 \cdot 8 \cdot 1,1 \approx 1$ күн – Програмист, есепке алу және жеткізу.

Қызметкерлердің жалақысы бойынша шығындарды есептеу нәтижелері (5.3 кесте) жинақталды.

5.3 кесте - Негізгі жалақы шығындарын есептеудің жиынтық нәтижесі

№	Кезеңдердің атауы	Сағаттар нормасы	Циклдің ұзақтығы, күн	Жалақы соммасы, теңге
1	тапсырманың қойылуы	16	2	14320
2	әдебиеттерді зерттеу	24	3	21480
3	математикалық модель жасақталуы	16	2	14324
4	компьютерлік модель әзірлеу	112	14	100240
5	қосымшаны тестілеу	24	3	21480
6	қосымшаны отладтау	16	2	14320
7	есепке алу және жеткізу	8	1	7160
Қорытынды		216	27	193320

Есептеулердің бойынша негізгі жалақы мөлшеріне 193320 теңгені құрайды.

Қосымша жалақының базалық жалақының 10% құрайды және (5.6) формула бойынша есептеледі.

$$Z_{\text{доп}} = 0,1 \cdot Z_{\text{осн}}^* \quad (5.6)$$

$$Z_{\text{доп}} = 193320 \cdot 0,1 = 19332 \text{ теңге}$$

Есептеулердің нәтижесінде (5.2) формулаға сәйкес жалақы қорын есептейміз:

$$\text{ФОТ} = 193320 + 19332 = 212652 \text{ теңге}$$

5.4.2 Әлеуметтік салық шығынын есептеу

5.4.2 кесте - Әлеуметтік салық шығындары

Заңды тұлға төлеген салықтар	10,46	ФОТ	212652
------------------------------	-------	-----	--------

СО(Әлеуметтік аударымдар)	3,5	(ЗП - ОПВ)*3,5%	7 412,36
ВОСМСЮ (ВОСМСЮ-ге аударымдар)	2,0	ЗП*2%	4 706,26
СН (Әлеуметтік салық)	9,5	(ЗП - ОПВ - ВОСМСФ)*9,5%-СО	12 483,35
Барлық төленетін салық мөлшері			24 602

5.4.3 Амортизациялық аударымды есептеу

Амортизациялық аударымды (5.9) формула бойынша есептеледі.

$$(5.9) \quad A_i = H_A \cdot C_{\text{пер}} \cdot N / 100 \cdot 12 \cdot n ,$$

мұндағы H_A – амортизация нормасы;

$C_{\text{пер}}$ – жабдықтың бастапқы құны;

N – жұмыс күндерінің саны;

n – айдағы жұмыс күндердің саны.

Жабдықтар мен бағдарламалық жасақтаманы қолданғаны үшін амортизациялық аударымдарды (4.9) формуланы пайдаланып есептелінді.

$$A = (40 \cdot 120000 \cdot 27) / (100 \cdot 12 \cdot 21) = 5145 \text{ теңге}$$

5.5 Электр энергиясының шығындарын есептеу

Техникалық жабдықтарды жобаны жүзеге асыру барысында пайдаланылғандықтан, жабдықтардың тұтынуға кететін электр энергиясының шығындарын есептеуіміз қажет.

Электр энергиясын есептеу үшін (5.10) формула қолданылады.

$$(5.10) \quad \mathcal{E} = \mathcal{E}_{\text{эл.эн.об}} + \mathcal{E}_{\text{доп}}$$

Мұндағы $\mathcal{E}_{\text{эл.эн.об}}$ –

жабдықтарға қажетті электр энергиясының шығындары;

$\mathcal{E}_{\text{доп}}$ қосымша қажеттіліктерге қажетті электр энергиясының шығындары.

Жабдықтар үшін қажетті электр энергиясының шығындарын (5.11) формуласымен есептеледі.

$$(5.11) \quad \mathcal{E}_{\text{эл.эн.об}} = W \cdot T \cdot S \cdot K_{\text{исп}} ,$$

Мұндағы W – жабдықтың тұтыну қуаты, кВт;

T – жұмыс уақыты, сағ;

S – тариф (1 кВт / сағат = 17 теңге);

$K_{\text{исп}}$ – пайдалану коэффициенті ($K_{\text{исп}} = 0,9$).

Асер ASPIRE ноутбугінің тұтыну қуаты 90 Вт құрайды. Уақыт күнделікті жұмыс күндері мен тәуліктік жұмыс сағаттарының негізінде

есептеледі. Осымен, жабдықтарға арналған энергия шығындарының жалпы көлемі:

$$Z_{\text{эл.эн.об}} = 0,09 \cdot 27 \cdot 8 \cdot 17 \cdot 0,9 = 297,4 \text{ теңге}$$

Бағдарлама қажеттілікке жұмсалатын шығындар жабдық құнының 5% мөлшерінде қабылданады және (5.12) формула бойынша анықталынады.

$$Z_{\text{доп}} = Z_{\text{эл.эн.об}} \cdot 5\%, \quad (5.12)$$

$$Z_{\text{доп}} = 297,4 \cdot 5\% = 14,8 \text{ теңге}$$

Электр энергиясының жалпы шығыны:

$$Э = 297,4 + 14,8 = 312,2 \text{ теңге}$$

5.5.1 Үстеме шығынды есептеу

Үстеме шығын жалпы құнның 50% мөлшерін құрайды және (5.13) формуламен есептеледі.

$$H = (\text{ФОТ} + O_c + A + Э) \cdot 50\%, \quad (5.13)$$

$$H = (212652 + 21265 + 5145 + 312,2) \cdot 0,5 = 119687 \text{ теңге}$$

5.5.2 Жобаны іске асырудың жалпы шығындары

Осылайша, осы веб-қосымшаны әзірлеу құнын (5.1) формула пайдаланып есептелінеді ($PA = 50\,000$ теңге, $СПР = 2000$ теңге).

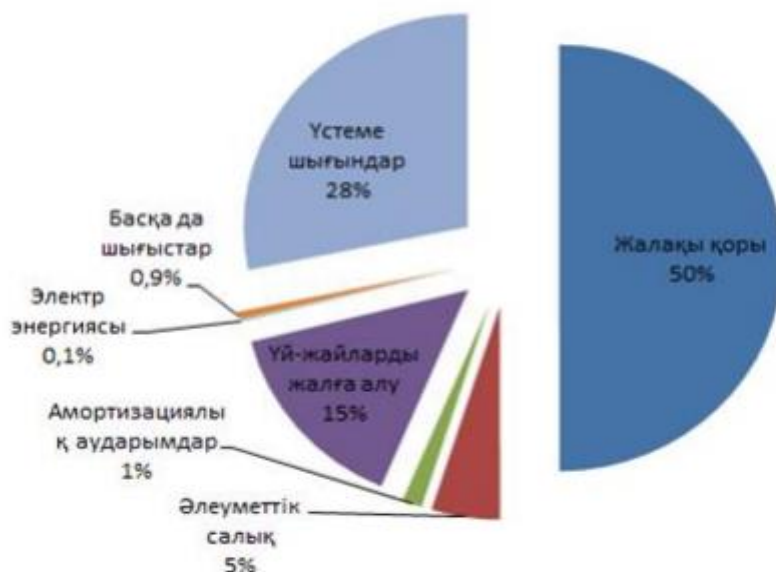
$$C = 212652 + 16795 + 5145 + 50000 + 312,2 + 2000 + 119687 = 409128,2 \text{ теңге}$$

Веб-қосымша әзірлеудің құрылымы және олардың шығындарын есептеу нәтижесі (сурет 5) және (5.5.2 кесте) жинақталған.

5.5.2 кесте - Жалпы шығындар

Шығындардың атауы	Сума, теңге
Жалақының қоры	212652
Әлеуметтік аударымдар, салықтар	24 602
Амортизациялық аударым	5145
Үй-жайларды жалға алу	50000
Электр энергиясы	312,2
Басқа да шығыстаар	2000
Үстеме шығындар	119687
Барлығы	409128,2

Жалпы шығындар



5.5.2 сурет - Жалпы шығындар

5.6 Бағдарламалық қамтаманы енгізу тиімділігін бағалау

Экономикалық тиімділікті програмист есептеп шығарады. Бағдарламалық қамтаманы пайдаланбай тұрып, мәселені шешуге кеткен шығындар (5.14) формуласы бойынша анықталады:

$$Z_{тр} = \Phi ЗП_p + OT_{з/п} \quad (5.14)$$

Мұндағы $\Phi ЗП_p$ - осы міндетті шешетін қызметкерлердің жалақы қоры
 $OT_{з/п}$ – әлеуметтік қажеттіліктерге кететін шығындар көлемі (9,5%).

Қызметкерлердің жалақы қорын (5.15) формуласы бойынша анықталады:

$$\Phi ЗП_p = ЗП_p * N * 12, \quad (5.15)$$

Мұндағы, $ЗП_p$ – қызметкер оклады, тенге/ай=212652;

N – қызметкерлер саны

$$\Phi ЗП_p = 212652 * 12 = 2\,551\,824 \text{ тг}$$

$$OT_{з/п} = \Phi ЗП_p * 10,46\% = 2\,551\,824 * 0,1046 = 266\,921$$

Осыдан кейін, бағдарламалық қамтаманы пайдаланбай тұрып, мәселені шешуге кеткен шығынды анықтаймыз:

$$Z_{тр} = 2\,551\,824 + 266\,921 = 2\,818\,745 \text{ тг}$$

Есепті шешуге қажетті машина уақытының жылдық шығындары (5.16) формуласы бойынша анықталады:

$$Z_M = K * q * 12, \quad (5.16)$$

Мұндағы K – бір айдағы ДК қолданған сағаттар саны;
 q - серверді 1 сағатқа жалға алу бағасы (146 тенге/сағ).

Айдағы 24 жұмыс күні, әр күнде 8 сағаттық жұмысты ескере отырып, бір айдағы ДК қолданған сағаттар саны 224 екенін анықтаймыз.

$$Z_M = 224 * 146 * 12 = 392\,448 \text{ тг}$$

Бағдарламалық қамтаманы жүктеп алу жылдамдығы 1 минутты құрайды. (1.67 сағ) Бағдарламалық жасақтаманы жүктеп алуға кететін жылдық шығындар (5.17) формуласы арқылы анықталады:

$$Z_{II} = t_{II} * N_3 * q, \quad (5.17)$$

Мұндағы t_{II} - бір данасын (экземпляр) жүктеуге кеткен уақыт;

N_3 - жылдық даналар (экземпляр) саны;

q - серверді 1 сағатқа жалға алу бағасы (146 тенге/сағ).

Күніне 2 бағдарламалық жасақтама бір айдағы 24 жұмыс күнінде жүктелінеді десек, бір жылда 576 данасы өндірілетінін байқаймыз. Жылдық жүктеуге кеткен шығындар мына формула арқылы анықталады:

$$Z_{II} = 1,67 * 576 * 146 = 140\,160 \text{ тг}$$

Бағдарламалық жасақтаманы енгізгеннен кейінгі шығындар жиынтығы:

$$Z_{OM} = Z_{II} + Z_M, \quad (5.18)$$

Нәтежисінде: $Z_{OM} = 392\,448 + 140\,160 = 532\,608 \text{ тг}$

Бағдарламалық жасақтаманы енгізгеннен кейінгі шығынды үнемдеу:

$$\Delta = Z_{TP} - Z_{OM},$$

(5.19)

Мұндағы Z_{TP} -енгізбес бұрын болған шығындар;

Z_{OM} -енгізгеннен кейінгі шығындар.

$$\Delta = 2\,818\,745 - 532\,608 = 2\,286\,137 \text{ тг}$$

5.7 Жобаны іске асыру құны

Жоба бағасы өнімнің өзіндік құны мен қалған таза табыстардан тұрады.

$$C_{II} = C + П, \quad ($$

5.20)

мұндағы C – өнімнің өзіндік құны;

$П$ – таза табыс.

Бастапқы бағаны анықтау үшін пайдалылықтың қажетті деңгейі пайдаланады. Сала үшін бізде бұл 25% құрайды.

$$\text{Ц}_{\Pi} = \text{С} \cdot (1 + \text{P}/100), \quad (5.21)$$

мұндағы Р– рентабельность.

$$\text{Ц}_{\Pi} = 409128,2 \cdot (1 + 25/100) = 511410,25 \text{ теңге}$$

Жобаның іске асыру құны жобаның бағасына қосылады және (5.22)- формуласы бойынша есептелінеді.

$$\text{Ц}_{\text{р}} = \text{Ц}_{\Pi} + \text{ҚҚС}, \quad (5.22)$$

Мұндағы ҚҚС – қосылған құн салығы.

Қазақстан Республикасының Салық кодексіне сәйкес ҚҚС 12% құрайды, яғни, бұл жағдайда ҚҚС = 61369 теңге. Нәтижесінде жобаның іске асыруқұны:

$$\text{Ц}_{\text{р}} = 511410,25 + 61369 = 570333,5 \text{ теңге.}$$

5.8 Экономикалық тиімділіктің негізгі көрсеткіштерін есептеу

Әзірленген ақпараттық жүйе экономикалық әсер ететіндіктен және өндірісті дайындау, өндірістік процесті жылдамдату және өнімді сату үшін қызмет

етеді, оның тиімділігін алдыңғы жұмыс кезеңімен салыстырғанда АЖ пайдаланбай үнемдеу есебінен бағалаған жөн.

АЖ енгізуден күтілетін жылдық экономикалық әсердің шамасы (5.23) формула бойынша есептеледі:

$$\text{Э}_{\text{г}} = \text{Э}_{\text{уг}} - \text{К} \cdot \text{Е}_{\text{н}}, \quad (5.2)$$

3)

Мұндағы $\text{Э}_{\text{г}}$ - күтілетін жылдық экономикалық тиімділік, теңге;

$\text{Э}_{\text{уг}}$ - күтілетін шартты-жылдық үнем, теңге;

К — капиталды салымдар, теңге;

$\text{Е}_{\text{н}}$ - капиталдық салымдардың экономикалық тиімділігінің нормативтік коэффициенті.

Күрделі салымдардың экономикалық тиімділігінің нормативтік коэффициенті (5.24) формула бойынша анықталады:

$$\text{Е}_{\text{н}} = \frac{1}{\text{T}_{\text{н}}}, \quad (5.24)$$

Мұндағы $\text{T}_{\text{н}}$ — капиталдық салымдардың өтелімділігінің нормативтік мерзімі, жыл.

Капиталдық салымдардың өтелімділігінің нормативтік мерзімі моральдық ескіру мерзімі-техникалық құралдар мен АЖ жобалық шешімдері негізінде қабылданады ($\text{T}_{\text{н}}=1,2,3\dots n$), бағдарламалық өнімдер үшін өтелімділік мерзімі 4 жылға тең.

$$\text{Е}_{\text{н}} = \frac{1}{4} = 0,25$$

$$\text{Э}_{\text{г}} = 2\ 286\ 137 - 570\ 334 \cdot 0,25 = 2\ 143\ 554 \text{ теңге}$$

Капиталды салымдардың экономикалық тиімділігінің есептік коэффициенті:

$$E_p = \frac{\text{Э}_{\text{уг}}}{K}, \quad (5.25)$$

Мұндағы E_p – капиталды салымдардың экономикалық тиімділігінің есептік коэффициенті;
 $\text{Э}_{\text{уг}}$ — күтілетін шартты-жылдық үнем, теңге;
 K — жүйені құруға арналған капиталды салымдар, теңге.

$$E_p = \frac{2\,286\,137}{570\,334} = 4$$

Бағдарламалық жасақтаманың өтімділік мерзімі:

$$T_{\text{ок}} = \frac{1}{E_p} \quad / \text{Э},$$

(5.25)

Мұндағы Ц_p - жүйені әзірлеуге және енгізуге арналған шығындар, теңге;

Э - жүйені енгізуден шығындарды үнемдеу, теңге/жыл.

$$T_{\text{ок}} = 570\,334 / 2\,286\,137 = 0,25 \text{ (3 ай)}$$

5.8 кесте -

Бағдарламалық өнімді енгізуден салыстырмалы экономикалық тиімділік көрсеткіштері

Көрсеткіштер атауы	Мәні
Шартты жылдық үнемдеу, теңге	2 143 554
Капиталды салымдардың экономикалық тиімділігінің есептік коэффициенті; (E_p)	4
Капиталды салымдардың өтелу мерзімі (T_p)	0,25

5.9 Экономикалық бөлімге қорытынды

Дипломдық жобаның бұл бөлімінде толығымен жобаны іске асыру құны есептеу арқылы жобаның тиімділігін анықтау қажет болатын. Жобаны іске

асыру құнын есептелінбей тұрып, жоба қосымшасына қажетті еңбек ресурстары, қолданылатын құрылғылар анықталып алынды. Жоба қосымшасын құру үшін жұмсалған барлық шығындар есептеліп, нәтежиесінде құны 339484,3 теңгеге тең болды және 4 ай ішінде ақталып шығатыны анықталды. Сонымен қатар экономикалық талаптар, соның ішінде Қазақстан Республикасының Салық кодексіне сәйкес ҚҚС-ті ескере отырып есептелген жобаны іске асыру құны 570 334 теңгеге тең болды. Бағдарламалық жасмақтама енгізу арқылы 2 143 554 тг экономдауға мүмкіндік аламыз. Өнімге қатысты бағасы қол жетімді болып саналады, бұл дегеніміз өнімнің экономикалық тиімділігін растайды

Қорытынды

Дипломдық жобаның мақсаты оңтайландыру есептерін зерттей отыра, сауда кәсіпорнының материалды техникалық құралдарын есептеуге автомат тандырылған оңтайландыру жүйесін құру болатын. Бұл мақсатқа жету үшін дипломдық жұмыста кәсіпорында жүргізілген практика нәтижесінде өнімділікті арттыру, оңай әрі тез оңтайлы шешімді анықтауға мүмкіндік беретін бағдарламалық парақша әзірленді. Ең бастысы, бағдарлама тиімді әрі тез жұмыс жасайды.

Жалпы дипломдық жоба 5 бөлімнен құралған. Бірінші бөлімде, компьютерлік математикалық модельдеудің теориялық негіздері зерттелінді. Математикалық модельдеуге байланысты ұғымдарды талданып, математикалық модельдеу классификациясы жіктелінді. Компьютерлік-математикалық модельдеудің кезеңдері мен мақсаттары анықталды.

Екінші бөлімде, жалпылай тақырыпты ашатын оңтайландыру туралы толықтай ақпарат, олардың шешудің әдістерінің түрлері, есеп қойылуы қарастырылған.

Үшінші бөлімде, бағдарламаның құрылу кезеңдері, жалпы сипаттамасы, математикалық моделі және оның жүзеге асырудағы процесстері көрсетілген.

Төртінші бөлімде, толықтай экономикалық есептеулер жүргізіліп, бағдарлама әзірлеу барысында қажетті қаражат мөлшері, жұмсалатын шығындар мен бағдарламалық өнімнің бағасы есептелді.

Бесінші бөлімде, жұмысшылар отырған жұмыс орнындағы жайлылық, ауа температурасының қалыпты жағдайда болуы үшін кондиционерлеу жүйесін орнатудағы қажеттілік пен өрт жағдайында эвакуациялау уақыты есептеліп өтті.

Жалпы айтқанда, осы дипломдық жұмысты орындау барысында алға қойған мақсаттарға жету үшін барлық қажетті міндеттер орындалынды.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Ибраева Л.К., Хисаров Б.Д. Басқару объектілерін модельдеу және идентификациялау. Оқу құралы. - Алматы: АИЭС, 2011. – 207 б.
- 2 Сыздықов Д.Ж., Сақабаев Н.К. Басқару объектілерін моделдеу және идентификациялау. – Шымкент, 2015. – 151 б.
- 3 Королев А.Л. Компьютерное моделирование – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.-230 с.
- 4 Черноруцкий И.Г. Методы оптимизации. М.: ВИН, 2011.
- 5 Голубева Н. В. Математическое моделирование систем и процессов: Учебное пособие. – Спб.: Издательство «Лань», 2013.- 192 с.
- 6 Юрьева А. А. Математическое программирование: Учебное пособие. СПб: Издательство «Лань», 2014. – 482 с.
- 7 Васин А. А. Исследование операций: Учебное пособие для вузов. – М.: Издательский центр «Академия», 2012.- 464 с.
- 8 <https://pythonworld.ru/samouchitel-python>
- 9 <https://serveradmin.ru/category/windows>
- 10 Тихонов А. Н., Костомаров Д. Вводные лекции по прикладной математике. – М.: Наук, 1914.- 192 с.
- 11 Куралбаев З. К. Математическое и компьютерное моделирование. Часть 1. Учебное пособие. - Алматы: «Ак-Шагыл», 2017.- 442 с.
- 12 Акулич И. Л. Математическое программирование в примерах и задачах. – М.: Высшая школа, 2016. – 319 с.
- 13 Кузин Л. Т. Основы кибернетики. Т.1. Математические основы кибернетики: Учебное пособие для студентов втузов. - М.: «Энергия», 2013.- 504 с.
- 14 Коршунов Ю. М. Математические основы кибернетики: Учебное пособие для вузов. – М.: «Энергия», 2016. – 434 с.
- 15 <https://itproger.com/course/django>
- 16 <https://learn-reactjs.ru/tutorialc>