

«ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ СУ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ИРРИГАЦИЯ
УНИВЕРСИТЕТІ» КЕ АҚ

«Қорғауға жіберілді»
БББ жетекшісі



Ескермесов Ж.Е.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы Семей қаласындағы спорт кешені ғимаратының жобасы

Мамандық/БББ: 6B07303 – «Ғимараттар мен құрылымдарды жобалау»

Орындаған



Карабатыров Х.Д.

Ғылыми жетекшісі



Карабаев Н.Т.

Тараз 2026

**«ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ СУ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ИРРИГАЦИЯ
УНИВЕРСИТЕТІ» КЕ АҚ**

БББ / Мамандық _____ 6B07303 – «Ғимараттар мен құрылымдарды жобалау» _____

**Диплом жобасын (жұмысын) орындауға арналған
ТАПСЫРМА**

Студент _____ Қарабатыров Ханкелді Даниярұлы _____

Жобаның (жұмыстың) тақырыбы _____ Семей қаласындағы спорт кешені ғимаратының жобасы _____

ЖОО « 31 » _____ 10 _____ 2025ж. №138 бұйрығымен бекітілген _____

Аяқталған жобаны (жұмысты) тапсыру мерзімі « 31 » _____ мамыр _____ 2026 ж.

Жобаға (жұмысқа) берілген негізгі көрсеткіштер Құрылыс орны – Семей қаласында салыну үшін жобаланған I-ші климаттық топтада сыртқы ауаның есептік температурасымен қыстың кезінде -40°C . Желдің жылдамдық күші $-0,38\text{ КПа}$, қар қабатының салмағы – $1,0\text{ КПа}$.

Ғимарат сипаттамасы: Ғимарат тобы – спорт кешені, Ғимарат классы – II. Отқа төзімділік дәрежесі – II. Ғимараттың жауапкершілік дәрежесі – II.

Ғимаратта келесі инженерлік жабдықтар қарастырылған: жылу, вентиляция, ыстық сумен қамтамасыз ету, су құбыры, канализация, электр жарығы, телефонизация, радиофикация.

Диплом жобасында (жұмыс) каралуға тиісті сұрақтарды тізімі немесе диплом жобасының (жұмыс) қысқаша мазмұны

а) Кіріспе. Сәулеттік - құрылыс бөлімі: технологиялық процесс, бас жоспар, көлемдік жоспарлау шешімі, конструктивтік шешім, сумен қамтамасыз ету, канализация, жылумен қамтамасыз ету, арнайы инженерлік шаралар, жылу техникалық есептеулер.

б) Есептік – конструктивтік бөлім: раманы, қаңқа элементтерін есептеу және жобалау.

в) Құрылыс технологиясы және оны ұйымдастыру: жұмыс көлемін есептеу, калькуляция, тармақты график, жұмыс жүргізу тәсілін таңдау, монтаждау кран түрін таңдау.

г) Жобаны экономикалық негіздеу бөлімі: Құрылыстың техникалық - экономикалық негіздеу сатысындағы есептік құнын анықтау тәртібі, Техника – экономикалық көрсеткіштері.

Сызба материалдарының тізімі (негізгі сызуларды анық көрсету керек)

1. Сәулеттік - құрылыс бөлімі: Қасбет, бас жоспар, жоспар, қима, түйіндер.

2. Конструктивтік есептеу бөлімі: раманы, қаңқа элементтерін есептеу және жобалау.

3. Құрылыс технологиясы және оны ұйымдастыру бөлімі: Бас жоспар, тармақты график.

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер

1. СП РК 2.01.01-2014. Строительная климатология и геофизика. 2. СН РК 2-3-2019. Строительная теплотехника. 3. Шилибеков С. К., Инкарбеков Н. О. Дипломное проектирование. Методические указания для студентов специальности ПГС. 4. Байков В. Н., Сигалов Э. Е. Железобетонные конструкции. /Общий курс. 5. КР ҚН 8.02-01-2002. Құрылыстың техникалық-экономикалық негіздеу сатысындағы есептік құнын анықтау тәртібі. 6. Хамзин С. К., Карасев А. К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование.

Жоба (жұмыс) бойынша кеңесшілер, жоба (жұмыс) бөлімдеріне тиістісін көрсету керек

Бөлім	Кеңесші	Мерзімі	Қолы
1. Сәулеттік - құрылыс бөлімі	Асылбеков А.	28.04.2026	
2. Конструктивтік есептеу бөлімі	Карабаев Н.Т.	04.05.2026	
3. Құрылысты ұйымдастыру және күнтізбелік график бөлімі	Сұлтанаев К.Т.	20.05.2026	
4. Жобаны экономикалық негіздеу бөлімі	Карабаев Н.Т.	20.05.2026	

Диплом жобасын (жұмыс) дайындау
КЕСТЕСІ

№ р/н	Бөлімдердің аттары, қаралған сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекшіге көрсететін мерзімі	Ескертпелер
	Кіріспе	28.04.2026	
	1. Сәулеттік - құрылыс бөлімі	28.04.2026	
	2. Конструктивтік есептеу бөлімі	04.05.2026	
	3. Құрылысты ұйымдастыру және күнтізбелік график бөлімі	20.05.2026	
	4. Жобаны экономикалық негіздеу бөлімі	20.05.2026	
	Қорытынды	20.05.2026	
	Қолданылған әдебиеттер	20.05.2026	

Тапсырманы берген күн « 25 » қаңтар 2026 ж.

БББ жетекшісі



Ескермесов Ж.Е.

Жобаның (жұмыс)
жетекшісі



Карабаев Н.Т.

Тапсырманы орындауға алды

Студент



Қарабатыров Х.Д.

ТҮЙІНДЕМЕ

АННОТАЦИЯ

Дипломдық жобаның тақырыбы — "Семей қаласындағы спорт кешені ғимаратының жобасы".

Дипломдық жобаның құрамына: кіріспе, сәулеттік-құрылыс бөлімі, есептік-конструктивтік бөлім, құрылыстың технологиясы мен ұйымдастырылуы бөлімі, техникалық-экономикалық негіздеу сатысындағы құрылыстың есептік құнын анықтау бөлімі және қорытынды кіреді.

Сәулет-құрылыс бөлігінде қолданыстағы нормативтік құжаттарға, құрылыс нормалары мен ережелеріне сәйкес қабылданған жобаланатын ғимараттың көлемдік-жоспарлық және конструктивтік шешімдері әзірленді.

Есептік-құрылымдық бөлікте ғимараттың негізгі көтергіш элементтерінің, соның ішінде жақтаулар мен қаңқа элементтерінің есептері орындалған. Негізгі конструктивтік шешімдер жобаның графикалық бөлігінде көрсетілген.

Технологиялық бөлігінде құрылыс-монтаждау жұмыстарын ұйымдастыру және жүргізу жоспары әзірленді. Түсіндірме жазбада жұмыстарды жүргізу әдістері, құрылыс машиналары мен механизмдерін таңдау және құрылыс бас жоспарының есептеулері келтірілген.

Техникалық-экономикалық негіздеу сатысында құрылыстың есептік құнын анықтау бөлімінде құрылыстың есептік құны анықталып, жобаның негізгі техникалық-экономикалық көрсеткіштері есептелген.

Жобаның негізгі техникалық-экономикалық көрсеткіштері: — техникалық-экономикалық негіздеу сатысындағы құрылыстың есептік құны – 10012355,25 мың теңге;— құрылыс ұзақтығы – 842 күн.

АННОТАЦИЯ

Тема дипломного проекта — «Проектирование здания спортивного комплекса в г. Семей».

В состав дипломного проекта входят: введение, архитектурно-строительная часть, расчетно-конструктивный раздел, раздел технологии и организации строительства, раздел определения расчетной стоимости строительства на стадии технико-экономического обоснования и заключение.

В архитектурно-строительной части разработаны объемно-планировочные и конструктивные решения проектируемого здания, принятые в соответствии с действующими нормативными документами, строительными нормами и правилами.

В расчетно-конструктивной части выполнены расчеты основных несущих элементов здания, включая рамы и элементы каркаса. Основные конструктивные решения представлены в графической части проекта.

В технологической части разработан план организации и производства строительно-монтажных работ. В пояснительной записке приведены методы производства работ, подбор строительных машин и механизмов и расчеты строительного генерального плана.

В разделе определения расчетной стоимости строительства на стадии технико-экономического обоснования, определена расчетная стоимость строительства и рассчитаны основные технико-экономические показатели проекта.

Основные технико-экономические показатели проекта: – расчетная стоимость строительства на стадии технико-экономического обоснования — 10012355,25 тыс. тенге;– продолжительность строительства — 842 дня.

ANNOTATION

The topic of the thesis is " Design of a sports complex building in Semey."

The composition of the thesis project includes: introduction, architectural and construction part, design and construction section, technology and organization of construction section, section on determining the estimated construction cost at the technical and economic justification stage, and conclusion.

In the architectural and construction part, the volumetric-planning and structural solutions of the projected building were developed and adopted in accordance with current regulatory documents, construction norms, and rules.

In the design and structural part, the calculations of the building's main load-bearing elements, including frames and frame elements, have been performed. The main structural solutions are presented in the graphic part of the project.

In the technological part, a plan for the organization and execution of construction and installation works has been developed. The explanatory note provides methods for performing work, selecting construction machines and mechanisms, and calculating the construction master plan.

In the section on determining the estimated construction cost at the feasibility study stage, the estimated construction cost is determined and the main technical and economic indicators of the project are calculated.

The main technical and economic indicators of the project are: - estimated construction cost at the feasibility study stage - 10012355.25 thousand tenge; - construction duration - 842 days.

Кіріспе

Қазіргі таңда Қазақстанның құрылыс саласы жоғары қарқынмен дамып келеді. 2030 жылға қарай құрылыс саласын дамытудың ең жоғары деңгейіне қол жеткізу үшін құрылыс өндірісін жетілдіруді, күрделі салымдарды ұлғайтуды, құрылыс мерзімін қысқартуды және сонымен бірге салынатын нысандардың сапасын арттыруды қамтамасыз ету қажет. Осыған байланысты жаңа және қайта жаңартылатын ғимараттардың жобалары ғылым мен техниканың заманауи жетістіктерін ескере отырып, қысқа мерзімде әзірленуі тиіс.

Жоғары оқу орындарында құрылыс технологиялары мен құрылысты ұйымдастыру саласында жоғары білікті инженерлер даярлауға ерекше көңіл бөлінуде. Бұл құрылыс өндірісінің тиімділігін арттыруға және саланың техникалық-экономикалық көрсеткіштерін жақсартуға ықпал етеді. Заманауи жобаларда прогрессивті ғылыми-техникалық жетістіктерді, ресурс үнемдейтін және энергияны үнемдейтін технологияларды, заманауи жабдықтарды, ұтымды көлемдік-жоспарлау шешімдерін, жаңа құрылыс материалдары мен конструкцияларын, сондай-ақ өндіріс пен еңбекті ұйымдастырудың озық әдістерін кеңінен енгізу көзделеді.

Осындай шешімдерді жүзеге асыру нәтижесінде тұрғын және қоғамдық ғимараттар мен құрылыстар заманауи техникалық талаптарға сай болуы және жоғары сапа деңгейімен ерекшеленуі тиіс.

Ұсынылған " Семей қаласындағы спорт кешені ғимаратының жобасы " дипломдық жұмысы заманауи экономикалық талаптарға сәйкес келеді және құрылыс ғылымы мен технологиясының соңғы жетістіктерін ескереді.

1. Сәулеттік құрылыс бөлімі

1.1 Ғимараттың жалпы сипаттамасы

Спорт кешенінің ғимаратын жобалау Семей қаласындағы жаңадан игерілетін аумақта келесі климаттық, инженерлік-геологиялық және табиғи жағдайларды ескере отырып қарастырылады.

Құрылыс ауданының климаты күрт континенттік: қаңтардағы орташа температура -15°C , шілдеде $+31^{\circ}\text{C}$.

Атмосфералық жауын-шашынның орташа жылдық мөлшері 850 мм-ге жетеді.

Ең суық бес күндіктің орташа температурасы $t_5 = -18^{\circ}\text{C}$, ал бұл кезеңнің ең төменгі температурасы -24°C -қа жетеді.

Негіз ретінде есептік кәтергіш қабілеті 191,4 кПа саздақ топырақтар қолданылады.

Құрылыс ауданы нормативтік қар жүктемесі $q = 0,7 \text{ кН/м}^2$ болатын IV қар ауданына жатады.

Жел жүктемесі бойынша учаске III ауданға жатады, жел жүктемесінің нормативтік мәні $q = 0,45 \text{ кН/м}^2$.

Ғимарат қаланың қала маңындағы аймағында жобалануда. Қолданыстағы инженерлік желілерге: сумен жабдықтау, кәріз, электрмен жабдықтау және жылумен жабдықтау желілеріне қосылу мүмкіндігі бар.

Құрылыс аумағы сейсмикалық қауіпті аудандарға жатады. Алаңның есептік сейсмикалығы - 8 балл.

1.2 Бас жоспарды негіздеу және сипаттау

Спорт кешенінің құрылысы $320,0 \times 360,0$ м өлшемді алаңда қарастырылады.

Спорт кешенінің ғимараты қаңтар айындағы ең күшті желдердің басым бағыты — оңтүстік-батыс бағытын ескере отырып жобаланған, бұл өтпелі жел ағындарының әсерін болдырмауға мүмкіндік береді.

уақытта жалпы дене дайындығымен айналысуға және баскетболдан жаттығуға арналған ашық спорт алаңдары қарастырылған.

Автомобиль жолдары жүйесі асфальтбетон жабынымен қарастырылған және өрт немесе төтенше жағдайлар кезінде кешен аумағының кез келген нүктесіне көліктің барынша ыңғайлы кіруін қамтамасыз ететіндей етіп жобаланған.

Ғимараттың сәулеттік айқындылығын арттыру мақсатында қасбеттердің бос учаскелеріне темірбетон плиталардан жасалған жабындарды төсеу қарастырылған. Сонымен қатар, бас аллеяның бойында сәндік субұрқақтар түріндегі шағын сәулеттік пішіндер орналастырылады.

Аумақтың периметрі бойынша қылқан жапырақты және жапырақты ағаштар отырғызылады, ал құрылыстан бос жерлердің барлығы көпжылдық көгал шөптерімен және бұталармен көгалдандырылады.

Спорт кешенінің аумағы сәндік металл тормен қоршалған.

Жобалық шешімдер негізінде спорт кешенінің негізгі көлемдік-жоспарлау көрсеткіштері анықталады.

1. Құрылыстың ауданы

$$S_{\text{құр.}} = (162 + 0,5 + 0,6) \times (162 + 0,6) = 26520,06 \text{ м}^2$$

2. Құрылыстың көлемі

$$V_{\text{құр.}} = 162 \times (162 + 0,5) \times 25 = 658125 \text{ м}^3$$

3. Жалпы ауданы

$$S_{\text{жалпы}} = 162,5 + 102 \times 2(24 + 18 + 12) = 36341 \text{ м}^2$$

4. Жұмыс ауданы

$$S_{\text{жұм.}} = 162,5 \times 162 + 102 \times (21 + 15 + 9) - 102 \times 3 \times 2 = 31221 \text{ м}^2$$

5. K_1 коэффициентін табамыз.

$$K_1 = \frac{S_{\text{жұм.}}}{S_{\text{жалпы}}} = \frac{31221}{36341} = 0,76$$

6. K_2 коэффициентін табамыз.

$$K_2 = \frac{V_{\text{құр.}}}{S_{\text{жалпы}}} = \frac{658125}{36341} = 18$$

1.3 Көлемді-жобалау шешімдері

Спорт кешенінің жоспардағы габариттік өлшемдері $162,50 \times 163,10$ м құрайды. Функционалдылығы бойынша ғимарат екі негізгі аймаққа бөлінген:

1. Жасанды жабынды, жүгіру жолдары және 12 мың көрерменге арналған трибуналары бар футбол алаңы;

2. Футбол манежінен жарық өткізетін қалқамен бөлінген спорт секцияларының блогы.

Бірінші қабатта трибуна денесінде: сырт киім гардеробы бар көрермендерге арналған вестибюль, сондай-ақ спортшыларға (жүзушілерге, гимнасттарға және теннисшілерге) арналған жеке оқшауланған бөлмелер орналастырылады.

Трибуналар көп қабатты конструкция түрінде және ауыспалы қабаттылықпен орындалған.

Екінші және үшінші қабаттарда әртүрлі спорт залдары орналасқан: душ және киім ауыстыратын бөлмелері бар бокс залы, күрес залы, үстел теннисі мен ауыр атлетикаға арналған бөлмелер, сондай-ақ сауна мен массаж кабинеті.

Құрылыста табиғи жарықтандыру қарастырылған, ол біркелкі жарық ағынын тудыратын таспалы әйнекпен қамтамасыз етіледі.

Көрермендердің ыңғайлы және ұйымдасқан қозғалысы үшін трибуналар ішінде тік және көлденең коммуникациялық байланыстар қарастырылған.

Жарысқа қатысушылар және төрешілерге арналған бөлмелер ғимараттың екінші қабатында орналасқан және тікелей футбол алаңына шығатын жеке есігі бар.

Әкімшілік және қосалқы бөлмелер трибуналардың үшінші қабатында орналасқан.

Сондай-ақ кешенде баспасөзге (журналистер, радио және телерепортерлер) арналған үй-жайлар, соның ішінде тілшілердің жұмыс бөлмелері, жарыстарды бақылау аймақтары, зертханалар және техникалық үй-жайлар (теледиспетчерлік пункт, көшіру жабдықтары, буфет) қарастырылған.

Футбол алаңын жарықтандырудың үш түрі қарастырылған:

- жасанды - металл конструкцияларға бекітілген прожекторлар;
- табиғи шашыранды — жарық өткізгіш қалқалар арқылы;
- қосымша — трибуналардың астында орналасқан таспалы әйнек арқылы.

Төтенше жағдайлар (өрт, жер сілкінісі және т.б.) кезінде спорт секцияларының үй-жайлары арқылы қосымша эвакуациялық жолдар қарастырылған.

Трибуналар ғимараттың сейсмикалық төзімділігін қамтамасыз ететін монолитті темірбетон қаңқа түрінде жасалған.

Жабынның төменгі бөлігінің биіктігі футбол ойыны кезіндегі доптың ұшу траекториясымен реттеледі және 25 м құрайды.

Спорт кешені үй -жайларының қажетті аудандары мен номенклатурасы ҚР ЕЖ -5-256-2014 "Спорттық құрылыстар" талаптарына сәйкес анықталады.

1.4 Трибуна профилінде көрермен орындарының орналасуын анықтау

Көрермендер орындарының трибуна профилінде орналасуы көрінуді қамтамасыз ету шартымен анықталады. Тексеру графикалық және аналитикалық әдістермен орындалады.

Трибунаның тереңдігі (1.1) есептік модель бойынша анықталады:

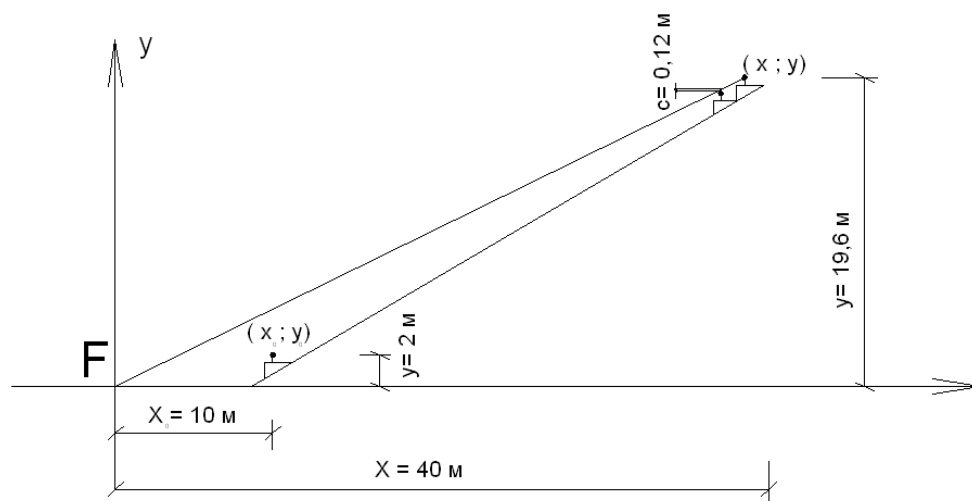
$$Y = X \times \left(\frac{Y_0}{X_0} + (2,4 \times c/d) \times \lg \frac{X}{X_0} \right), \quad (1.1)$$

мұндағы X пен Y – трибуналарының соңғы қатардағы көрермен көзінің орналасу координаталары, (м); ;

X_0 және Y_0 — бірінші қатар сызығындағы бақылау нүктесінің координаттары (м);

d — көрермен орындарының қатарлары арасындағы қашықтық (м);

c — артқы қатардағы көрерменнің көру сәулесінің алдыңғы қатардағы көрерменнің басынан асуы (м), 1.1-суретті қараңыз.



Сурет 1.1

Бастапқы деректерді (1.1) формуласына қойып аламыз:

$$Y = 40 \times \left(\frac{2}{10} + 2,4 \times \frac{0,12}{0,6} \times \lg \frac{40}{10} \right) = 19,6 \text{ м}$$

Есептеуден $Y_n = 22,3$ м нормативтік мәні алынған нәтижеден артық екендігі шығады. Бұл F фокус нүктесінде бақылаудың ең қолайсыз жағдайларын қоса алғанда, объектінің қажетті көрінісі қамтамасыз етілетінін білдіреді.

Осылайша, соңғы және алдыңғы қатардағы көрермендердің көздерінің орналасу координаттары берілген трибунаның профилі дұрыс көріну жағдайларын қамтамасыз етеді.

Тексеру есебі мінбердің соңғы қатарының алдыңғы қатарында отырған көрерменнің басынан көру сызығының асып кетуінің нақты мәнін анықтауға мүмкіндік береді. Алынған мән жабық спорт құрылыстары үшін 0,12 м құрайтын нормативтік ең төменгі рұқсат етілген шамамен салыстырылады.

Егер асып кетудің есептік мәні 0,12 м-ден артық немесе тең болса, көріну жағдайлары қамтамасыз етілген деп есептеледі. Кері жағдайда, нормативтік көрінуді қамтамасыз ету үшін трибуна профилінің геометриясын түзету талап етіледі.

1.5 Сәулеттік-конструктивті шешімдер

Жабынның негізгі көтергіш элементі кеңістікті өзекті металл конструкциясы болып табылады. Жобада кеңістіктік жабынның өлшемдері $162,0 \times 162,0$ м құрайды, бұл ретте тордың жоғарғы және төменгі белдеулерінің арақашықтығы 2,40 м тең.

Өзекті элементтер электрмен дәнекерленген қалың қабырғалы болат құбырлардан жасалған. Өзектер мен түйіндік қосылыстар құралымның құрама монтаждау элементтері болып табылады.

Тік көтергіш элементтер құбырбетонды бағана-пилондардан тұрады. Бағаналар футбол алаңының өлшемдерімен байланысты 100×100 м тор бойынша орналасқан (барлығы 4 тірек).

Ұстындар дөңгелек қималы монолитті стақан іргетастарға тіреледі. Негіздің диаметрі 13,50 м. Іргетас биіктігі 1,0 м екі сатыдан және биіктігі 1,2 м бір сатыдан тұрады. Іргетас қалау тереңдігі 3,35 м құрайды.

Кеңістіктік металл конструкциясының түйіндеріне бұрандамалардың көмегімен прокатты металдан жасалған прогондар бекітіледі. Прогондар бойынша трапеция тәрізді қималы профильденген металл төсем төселеді.

Бу оқшаулау битумды-майлы мастикаға жапсырылған рубероидтың бір қабатынан орындалады. Жылытқыш ретінде тығыздығы $\rho = 610 \text{ кг/м}^3$ жылу оқшаулағыш газбетон плитасы қолданылады.

Шатыр жабыны төрт қабатты рубероидтан жасалған. Су бұру ішкі болып қабылданған.

Жабын конструкциясы пилондарға ТМ типті қатты металл ванталардың көмегімен ілінген. Ванттар конструкцияның төрт түйіні арқылы күш беретін траверстермен бірге жүктемені қабылдайды. Траверстер бір деңгейдегі екі қиылысатын қоставрлы арқалықтар түрінде орындалған. Ванта арқалықтың тірек алаңына дәнекерленген коуш арқылы траверсаға бекітіледі.

Трибуналар $6,0 \times 6,0$ м бағаналар торы бар қаңқалы темірбетонды жүйе болып табылады. 300×300 мм шаршы қималы ұстындар қолданылады. Бірінші қабат бағаналарының биіктігі 5,30 м, қалған қабаттарыныкі 4,90 м. Бағаналар консольді элементтері бар темірбетоннан жасалған.

Аралықтарда қосымша арматуралаусыз сөрелері бар ұзындығы 6,0 м темірбетон ригельдер қолданылады. Аражабын плиталары — аралығы 6,0 м көп қуысты ПК 59.12 сериясы.

Трибунаның профилі қимасы 650×250 мм көлбеу темірбетонды қиғаштармен қалыптасады, оларға өлшемі $600 \times 400 \times 80$ мм Г-тәрізді тақталар тіреледі.

Баспалдақтарды орнату үшін өлшемі $450 \times 300 \times 220$ мм бетон төсеме элементтері қолданылады.

Пайдалану және эвакуациялау кезеңінде көрермендердің құлауын болдырмау үшін металл қоршаулар қарастырылған.

Фахверк ретінде деформацияланатын төсем арқылы жабынға иілгіш бекітілетін тікбұрышты қимасы 650×250 мм темірбетон тіреулер қолданылады.

Қоршау конструкциялары қалыңдығы 2 қабат және өлшемдері 1185×5980 мм, 1785×5980 мм және 2085×5980 мм керамзитбетон панельдерден орындалған.

Табиғи жарықтандыру үшін сол типтік өлшемдердегі болат терезе панельдері қолданылады. Монтаждық ауытқулар мен технологиялық саңылауларды өтеу үшін ойықтар үстінде орнатылатын биіктігі азайтылған (1750×1150 мм) қосымша панельдер қарастырылған.

Арақабырғалар қалыңдығы 380 мм арматураланған кірпіш қалаудан бос тігісті қалау жүйесімен және әр 5 қатар сайын арматуралаумен орындалған. Қалау цементті-құмды ерітіндіде, кейін сылақпен орындалады.

Спорт секцияларының вестибюльдері мен дәліздеріндегі едендер — шыны элементтерден салынған, кейіннен тегістелетін мозаикалық. Әкімшілік және медициналық бөлмелерде паркет жабындары қарастырылған.

Футбол алаңының жабыны престелген каучук плиталарынан жасалған серпімді негіз бойынша синтетикалық материалдан жасалған.

Терезе және есік блоктары майлы бояумен боялады.

1.6 Жел раушаның құруы

Кесте 1.1 Жел өрнегін құруға керекті мәліметтер

Ай	Желдің қайталануы							
	С	СШ	Ш	ОШ	О	ОБ	Б	СБ
Қаңтар	10	14	8	27	19	21	9	7
Шілде	6	10	9	44	20	9	6	8

1.7 Қорғаныс имараттарының жылу техникалық есебі

1.7.1 Сыртқы қабырғаның қалыңдығын анықтау

Есептеу үшін қоршау конструкциясы материалдарының екі нұсқасы қолданылады:

а) керамзитобетон $\rho = 1600 \text{ кг/м}^3$

б) пемзобетон $\rho = 1200 \text{ кг/м}^3$

Бастапқы деректер:

а) $t_1 = -23 \text{ }^\circ\text{C}$

$t_5 = -19 \text{ }^\circ\text{C}$

$$t_{1-1} = \frac{t_1 + t_5}{2} = -\frac{19 + 23}{2} = -21 \text{ }^\circ\text{C} \quad \text{т.к. } 4 < D < 7$$

Материалдардың жылу техникалық сипаттамалары:

б) керамзитобетон $\lambda_1 = 0,79 \text{ Вт/м}\cdot^\circ\text{C}$

$S_1 = 10,77 \text{ Вт/м}\cdot^\circ\text{C}$

в) пенобетон $\lambda_2 = 0,43 \text{ Вт/м}\cdot^\circ\text{C}$

$S_2 = 6,41 \text{ Вт/м}\cdot^\circ\text{C}$

Қоршау конструкциясының қажетті термиялық кедергісі (1.1) формула бойынша анықталады:

$$R_0^{\text{тр}} = \frac{n(t^i - t^c)}{\Delta t \alpha_i} \quad (1.1)$$

мұндағы:

n — қоршау түріне байланысты 3* -кесте бойынша қабылданатын коэффициент;

t^i — ішкі ауаның есептік температурасы, $^\circ\text{C}$;

t^c — сыртқы ауаның қысқы есептік температурасы, $^\circ\text{C}$;

Δt_n — ішкі ауа мен қоршаудың ішкі бетінің арасындағы нормативтік температуралық айырмашылық, °C;

n — конструкцияның сыртқы бетін пайдалану шарттарының коэффициенті.

Термиялық кедергінің алынған мәні негізінде одан әрі қоршау конструкциясының нормативтік жылу режимін қамтамасыз ететін қарастырылатын материалдардың әрқайсысы үшін қабырғаның қажетті қалыңдығы анықталады.

$$R_0^{\text{тр}} = \frac{1 \times (16 + 21)}{10 \times 8,7} = 0,425 \frac{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

Қоршау конструкциясының жылу беруге нақты талап етілетін кедергісі қоршаудың геометриялық және жылу техникалық сипаттамаларын ескеретін (1.2) есептік профиль бойынша анықталады.

Алынған профильдің (1.2) негізінде барлық қабаттар мен жылу алмасу жағдайларын ескере отырып, конструкцияның жиынтық термиялық кедергісі белгіленеді, содан кейін нәтиже қабырға қалыңдығын одан әрі таңдау үшін қажетті кедергінің есептік мәні ретінде қабылданады.

$$R_n = R_0^{\text{тр}} - \frac{1}{\alpha_i} - \frac{1}{\alpha_c}, \quad (1.2)$$

мұндағы α_i — қоршаудың құрылымы ішкі бетінен жылу беру коэффициенті ;

α_c — қоршаудың құрылымы сыртқы беті жылу беру коэффициенті.

$$R_n = 0,425 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} = 0,282 \frac{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

$$R_n = R_1 + R_2$$

Қабаттың қалыңдығына және материалдың жылу өткізгіштік коэффициентіне байланысты пензобетон қабатының термиялық кедергісінің мәні анықталады. Алынған мән осы қабаттың жылу берілуіне кедергі жасау қабілетін сипаттайды және жалпы жылу техникалық теңгерімді анықтау үшін қоршау конструкциясының барлық қабаттарының кедергілерін кейіннен қосу кезінде қолданылады.

$$R_1 = \frac{m_1}{\lambda_1}, \quad (1.3)$$

Мұнда: m_1 — қабаттың қалыңдығы, м ;

λ — жылу беру коэффициенті , Вт/м·°C .

$$R_1 = \frac{0,05}{0,43} = 0,116 \frac{\text{м}^{\circ}\text{C}}{\text{Вт}}$$

Керамзитобетоннан қабатын қажетті термиялық кедергісін анықтаймын.

$$R_2 = R_{\text{н}} + R_1 = 0,282 - 0,116 = 0,166 \frac{\text{м}^{\circ}\text{C}}{\text{Вт}}$$

Қабат қалыңдығын анықтаймыз.

$$X = R_2 \times \lambda_2 = 0,166 \times 0,79 = 0,13 \text{ м}$$

Массивность ограждающей конструкции определяется по формуле (1.4) на основании геометрических параметров и плотности используемых материалов. Полученное значение позволяет оценить тепловую инерционность конструкции и ее способность аккумулировать и удерживать теплоту, что учитывается при дальнейшем теплотехническом расчете и подборе толщины ограждения.

$$D = R_1 \times S_1 + R_2 \times S_2, \quad (1.4)$$

мұндағы S_1 , S_2 – панельдің конструктивті қабаттарының жылуды меңгеру коэффициенттері ;

$$D = 0,116 \times 6,41 + 0,166 \times 10,77 = 2,54 < 4$$

Содан қайтадан есептеу керек.

$$t_c = t_1 = -23^{\circ}\text{C}$$

$$R_0^{\text{тр}} = \frac{16+23}{10 \times 8,7} = 0,563 \frac{\text{м}^{\circ}\text{C}}{\text{Вт}}$$

$$R_{\text{н}} = 0,563 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} = 0,41 \frac{\text{м}^{\circ}\text{C}}{\text{Вт}}$$

$$R_1 = 0,410 - 0,116 = 0,294 \frac{\text{м}^{\circ}\text{C}}{\text{Вт}}$$

$$X = 0,294 \times 0,79 = 0,236 \text{ м}$$

$$D = 0,294 \times 10,77 + 0,166 \times 6,41 = 4,92 > 4$$

$$4 < 4,92 < 7$$

Қабырғалық панельдің жалпы қалыңдығы конструкцияның жеке қабаттарының қалыңдығының қосындысы ретінде анықталады:

$$\text{Ш} = x_1 + x_2 = 236 + 50 = 286 \text{ мм}$$

Қалыңдықтың алынған есептік мәні 286 мм құрайды. Бірегейлендірілген құрылыс типтік өлшемдерін ескере отырып, қабырғалық панельдің ең жақын стандартты қалыңдығы — 300 мм қабылданады. Бұл нұсқа ең ұтымды және жобалау тәжірибесінде кеңінен қолданылатын болып табылады, ол конструкцияның қажетті жылу техникалық сипаттамаларын қамтамасыз етеді.

1.7.2 Жабынның қалыңдығын анықтау

Жабындың құрылымы керегі термиялық кедергісіннің табамыз.

$$R_0^{\text{тр}} = \frac{1 \times (16 + 23)}{8 \times 7,6} = 0,806 \frac{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

Нақты керек кедергісін табамыз.

$$R_n = 0,806 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} = 0,63 \frac{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

$$R_n = R_{\text{жаб.}} + R_{\text{буиз.}} + R_{\text{гидр.}}$$

$$R_{\text{буиз.}} + R_{\text{гидр.}} = \frac{0,01}{0,17} = 0,0588 \frac{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

$$R_{\text{жаб.}} = 0,63 - 0,0588 = 0,5712 \frac{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

Жабынның қалыңдығын табамыз.

$$\delta_{\text{жаб.}} = R_{\text{жаб.}} \times \lambda_{\text{жаб.}} = 0,5712 \times 0,14 = 0,08 \text{ м} = 80 \text{ мм}$$

Жабынның қоршауын құрылымын массивті табамыз.

$$D = 0,0588 \times 16,95 + 0,5712 \times 2,19 = 2,26 < 4$$

1.8 Инженерлік жабдықтау

Шаруашылық-ауыз су және өртке қарсы сумен жабдықтау жүйесі қалалық су құбыры желісіне қосылған. Жүйедегі қысым 34,0 м су бағанасын құрайды.

Ыстық су жүйесі де қалалық желіге қосылған. Кірістегі есептік қысым $H = 34$ м құрайды.

Шаруашылық-тұрмыстық канализация ағынды суларды қалалық канализация жүйесіне бұрады. Нысан аумағында екі кәріз құдығы қарастырылған.

Жылумен жабдықтау жүйесі орталықтандырылған, қалалық жылу желілеріне және ЖЭО-3-ге қосылған. Жылытудың бір құбырлы су жүйесі қабылданған, онда бір тіреуіш жылу тасымалдағышты беру және кері қозғалыс үшін пайдаланылады.

Жылу тасымалдағыштың циркуляциясы тұйық контурлар бойынша тік құбырлар арқылы жүзеге асырылады, бұл ретте температураның төмендеуі радиаторларда салқындату есебінен жүреді. Жобада М140-АО типті радиаторлар қабылданған. Жылу тасымалдағыштың температурасы 95 °С құрайды.

Тұрақты ауа алмасуын қамтамасыз ету үшін ұйымдастырылған желдету жүйесі қарастырылған. Ғимарат үшін табиғи және механикалық ағынды-сору желдеткіші қабылданған.

Әр бөлме өздерінің желдеткіш арналарымен жабдықталған. Ауа өткізгіштер шатырда арнайы қондырмаларда орналасқан сору шахталарымен қосылады. Желдету шахтасы шатыр деңгейінен 0,5 м жоғары шығарылған және ғимараттың шығыңқы бөліктерінің үстіне орналастырылған. Механикалық желдету жүйесінде орташа қысымы 100 кг/м² осьтік желдеткіштер қолданылады.

Электроснабжение здания осуществляется от ближайшей трансформаторной подстанции напряжением 220/380 В. Электрические сети защищены автоматическими выключателями и предохранителями типа АБ-25, а также щитами с плавкими вставками на 220/380 В.

Освещение выполнено по комбинированной системе. В помещениях, где не требуется высокая зрительная нагрузка, уровень освещённости составляет 30–50 лк.

Аварийное освещение предусмотрено для эвакуации людей и размещено вдоль основных проходов и лестничных клеток. Оно обеспечивает освещённость на уровне 1 лк и также используется как охранное освещение в ночное время.

Дополнительно предусмотрены инженерные системы и оборудование: сигнализация и средства связи, радиофикация, телефонизация, охранно-пожарная сигнализация, автоматизация санитарно-технических систем, системы подачи кислорода и углекислого газа, а также пассажирский лифт грузоподъёмностью 500 кг и грузовой лифт.

2. Есептік конструкциялық бөлімі

2.1 Конструктивтік шешімдері

Металл конструкциялар цехы болат қаңқалы және аралығы 18 м рамалық-өзекті сызба бойынша жобаланған. Көлденең раманың геометриялық сұлбасы жүк көтергіш жабдықтың сипаттамалары мен қабырға қоршауларының түрін ескере отырып қалыптастырылған.

Қаңқа құрамы:

- көлденең тұтас сатылы рамалар;
- прогондар;
- шеткі фахверк тіреулері;
- тік байланыстар;
- кран асты арқалықтары;
- аспалы крандардың жолдары.

Рамалар қадамы — 6 м. Шатыры — екі еңісті, еңісі 1%. Ригельдердің төменгі белгісі — 6,670 м, кран асты арқалығы — 6,200 м, бағананың үсті — 7,270 м. Рама бағананың жалпы биіктігі тірек тақтасының таза еден деңгейінен 300 мм төмен тереңдеуін және ригельмен қатты түйісуін ескере отырып, 7570 мм құрайды.

2.2 Жақтаудың көлденең өлшемдері

Сәулет-құрылыс бөлімінің сызбаларына сәйкес раманың көлденең өлшемдері 2-ші парақта келтірілген.

2.3 Көлденең рамаға түсетін жиынтық жүктемелерді анықтау

Тұрақты жүктемелер. Тұрақты жүктемелердің құрамына металл қаңқаның, шатыр сэндвич-панельдерінің (0,32 кПа), прогондар мен бекіту элементтерінің (0,08 кПа), байланыстардың (0,04 кПа) меншікті салмағы кіреді. 1 м² жабынға түсетін жиынтық тұрақты жүктеме:

$$q_{\pi} = 0,32 + 0,08 + 0,04 = 0,44 \text{ кПа}$$

Қар жүктемесі. IV қарлы аудан үшін нормативтік мәні $S_g = 2,4$ кПа.

$$S_p = 0,7 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,0 \times 2,4 \times 1,4 = 2,35 \text{ кПа}$$

Жел жүктемесі. III желдік аудан үшін нормативтік қысым $w = 0,38$ кПа, сенімділік коэффициенті $\gamma_f = 1,4$. Есептелген мәндер:

- жел жақтан: +5,11 кН/м;
- жел жақтан: −3,19 кН/м.

2.4 Көлденең раманың статикалық есебі

Статикалық есептеу "ЛИРА" бағдарламалық есептеу кешенінде орындалды. 1-кестеде А–D сипаттамалық қималары үшін есептік күштер (иілу моменттері М, көлденең күштер Q, бойлық күштер N) келтірілген.

Кесте 1 – Көлденең раманың статикалық есептеу нәтижелері

Қима	М (кН·м)	Q (кН)	N (кН)
A	–183,72	83,76	–191,33
B	+375,52	83,76	–180,88
C	–375,52	180,88	–83,76
D	+351,74	6,60	–83,76

2.5 Жүктемелердің үйлесімі

Жүктемелер үйлесімі ҚР ҚН 2.01-01-2013 "Жүктемелер мен әсерлер" талаптарын ескере отырып орындалады.

Бірінші және екінші топтардың шекті күйлері бойынша конструкциялар мен негіздерді есептеуді жүктемелердің қолайсыз үйлесімдерін немесе оларға сәйкес келетін күштерді ескере отырып орындау керек.

Бұл үйлесімдер конструкцияның немесе негіздің қарастырылатын жұмыс сатысы үшін әртүрлі жүктемелердің бір мезгілде әсер етуінің нақты нұсқаларын талдаудан белгіленеді.

Жүктемелердің есепке алынатын құрамына байланысты келесілерді ажырату керек:

а) тұрақты, ұзақ және қысқа мерзімді жүктемелердің негізгі үйлесімдері

$$C_m = P_d + (\Psi_{l1}P_{l1} + \Psi_{l2}P_{l2} + \Psi_{l3}P_{l3} \dots) + (\Psi_{t1}P_{t1} + \Psi_{t2}P_{t2} + \Psi_{t3}P_{t3} \dots)$$

б) тұрақты, ұзақ мерзімді, қысқа мерзімді және ерекше жүктемелердің біреуінен тұратын жүктемелердің ерекше үйлесімдері

$$C_s = C_m + P_s;$$

мұндағы C_m – негізгі үйлесім үшін жүктеме;

C_s – ерекше үйлесімге арналған жүктеме;

Ψ_{l1} ($l = 1, 2, \dots$) – ұзақ жүктемелер үшін үйлесім коэффициенттері;

Ψ_{t1} ($i = 1, 2, \dots$) – қысқа мерзімді жүктемелер үшін үйлесім коэффициенттері.

Сейсмикалық аудандардағы имараттарды жобалау нормаларында және конструкциялар мен негіздерді жобалау нормаларында ескертілген жағдайларды қоспағанда, жүктемелердің негізгі және ерекше үйлесімдері үшін ұзақ жүктемелердің үйлесім коэффициенті Ψ_l келесідей анықталады:

$$\Psi_{t1} = 1,0; \Psi_{t2} = \Psi_{t3} = 0,95$$

мұндағы Ψ_{l1} – ұзақ жүктемеге әсер ету дәрежесі бойынша негізгіге сәйкес келетін үйлесім коэффициенті;

Ψ_{l2} , Ψ_{l3} – қалған ұзақ жүктемелер үшін үйлесім коэффициенттері: 9.19 нұсқауларына сәйкес кран жүктемелері үшін; қалған жүктемелер үшін

$$\Psi_{l1} = 1,0.$$

Негізгі үйлесімдер үшін қысқа мерзімді жүктемелердің үйлесім коэффициенттерінің келесі мәндерін қолдану қажет

$$\Psi_{t1} = 1,0; \Psi_{t2} = 0,9; \Psi_{t3} = 0,7$$

мұндағы Ψ_{t1} - әсер ету дәрежесі бойынша негізгі қысқа мерзімді жүктемеге сәйкес келетін үйлесім коэффициенті;

Ψ_{t2} - екінші қысқа мерзімді жүктемеге сәйкес келетін үйлесім коэффициенті;

Ψ_{t3} - қалған қысқа мерзімді жүктемелер үшін үйлесім коэффициенттері.

А қимасындағы шекті күйдің бірінші тобы бойынша жүктемелердің үйлесіміне есептеу жүргізейік:

$$N_1 = 1,1 * (-46,4) + 1 * (-87,1) + 0,9 * (-59,1) = -191,33 \text{ кН}$$

$$Q_1 = 1,1 * 19,1 + 1 * 45,2 + 0,9 * 19,5 = 83,76 \text{ кН}$$

$$M_1 = 1,1 * (-42,2) + 1 * (-99,5) + 0,9 * (-42) = -183,72 \text{ кН*м}$$

Шекті күйдің екінші тобы бойынша А қимасын есептеу: $N_2 = 1 * (-46,4) + 0,95 * (-87,1) + 0,9 * 1,02 + 0,9 * (-59,1) = -181,42 \text{ кН}$
 $Q_2 = 1 * 19,1 + 0,95 * 45,2 + 0,9 * (-4,27) + 0,9 * 19,5 = 75,75 \text{ кН}$
 $M_2 = 1 * (-42,2) + 0,95 * (-99,5) + 0,9 * 18 + 0,9 * (-42) = -158,33 \text{ кН*м}$

Осыған ұқсас әдіспен қалған қималар үшін жүктемелердің үйлесімін есептейміз. Есептеу нәтижелері 2-кестеде келтірілген.

2-кесте Сипаттамалық қималар үшін жүктемелердің үйлесімі

Қима	Күш	I шектік күйлер тобы	II шектік күйлер тобы
A	M	-179,74	-162,317
	Q	84,77	74,752
	N	-190,34	-171,423
B	M	365,62	357,43
	Q	84,77	86,741
	N	-181,89	-161,921
C	M	-376,54	-357,43
	Q	181,82	172,923
	N	-84,77	-84,741
D	M	361,75	324,52
	Q	6,585	5,652

Қима	Күш	I шектік күйлер тобы	II шектік күйлер тобы
	N	-82,74	-84,741

Әрбір қима үшін момент пен бойлық күштің бірлескен әрекетін ескеретін келтірілген бойлық күш анықталған. Ең үлкен мән В ($N_f = 359,72 \text{ кН}$) қимасында алынды, бұл бағананың осы қимадағы орнықтылығын тексеруге негіз болды.

2.6 Бағанды есептеу

2.6.1. Бағанның есептік ұзындықтары

Есептік ұзындық коэффициенттері ЕЖ 16.13330.2017 бойынша анықталған. Коэффициент $\mu_x = 1,24$, $\mu_y = 0,75$.

Есептік ұзындықтар:

- рама жазықтығында: $l_x = \mu_x \cdot H = 1,24 \cdot 751 = 900 \text{ см};$
- рама жазықтығынан: $l_y = \mu_y \cdot H = 0,75 \cdot 751 = 545 \text{ см}.$

2.6.2. Ұстын қимасын таңдау

Бағана центрден тыс сығылуға есептелген. Салыстырмалы эксцентриситет:

$$e = \frac{M}{N} = \frac{375,52}{180,88} = 2,076 \text{ м}$$

Қажетті қима ауданы центрден тыс сығылған стерженнің орнықтылық формуласы бойынша анықталған. Құрылымдық талаптар негізінде (арқалықтың тірелу ені шамамен 487 мм) МЕМСТ 26020–2020 сортаменті бойынша келесі сипаттамалары бар 50К2 қоставры қабылданды: $h = 487 \text{ мм}$, $A = 176,34 \text{ см}^2$, $J_x = 71867 \text{ см}^4$, $W_x = 2951,4 \text{ см}^3$, $i_x = 20,19 \text{ см}$, $J_y = 7896,4 \text{ см}^4$, $i_y = 6,69 \text{ см}$, $bf = 300 \text{ мм}$, $tf = 17,5 \text{ мм}$, $tw = 14,5 \text{ мм}$.

Бағаналар орталықтан тыс сығылу кезіндегі тұрақтылыққа есептеледі және прокатты қоставрдан жобаланады. Орнықтылықты тексеру жазықтықта да, иілу моментінің әсер ету жазықтығынан да орындалады. Алдын ала қоставрдың көлденең қимасының талап етілетін ауданы анықталады ол оның рама жазықтығындағы (момент әсерінің жазықтығындағы) орнықтылық шартынан 109 [1] формула бойынша табылады:

$$\frac{N}{\varphi_s A R_y \gamma_c} \leq 1$$

$\gamma_c = 1,05$ – аспалы крандары бар бір қабатты өндірістік ғимараттардың колонналары үшін жұмыс жағдайларының коэффициенті, [1] 1 -кесте

бойынша анықталады; $\varphi_e - 1$ -кесте бойынша қабылданатын орнықтылық коэффициенті. Д.3 [1]

стерженнің иілгіштік шарттарына байланысты келтірілген салыстырмалы эксцентриситет. $\bar{\lambda}_x = \frac{l_{Bx}}{i_x} \sqrt{\frac{R_y}{E}}$

$$m_{ef} = \eta m = \eta \frac{eA}{W}$$

W – неғұрлым сығылған талшық үшін қиманың кедергі моменті.

η – кесте бойынша анықталатын қима пішінінің әсер ету коэффициенті.

R_y – аққыштық шегі бойынша болаттың созылуға, сығылуға және иілуге есептік кедергісі, В5 [1] кестесі бойынша анықталады.

Салыстырмалы эксцентриситетті анықтаймыз:

$$e = \frac{M}{N} = \frac{375.52}{180.88} = 2.076 \text{ м}$$

Керекті қима ауданын келесі формула бойынша анықтаймыз

$$A_{тр} = \frac{N}{R_y} \left(1.25 + 2.2 \frac{e}{b_b} \right) = \frac{180.88}{31.5} \left(1.25 + 2.2 \frac{2.076 \cdot 100}{48.7} \right) = 61.03 \text{ см}^2$$

Сондай-ақ, стерженнің шекті иілгіштігі 120 тең деген шартқа сүйене отырып, қиманың талап етілетін инерция радиустарын есептейміз. 32 болғанда $\alpha=1$):

$$i_{x,тр} = \frac{l_x}{[\lambda]} = \frac{900}{120} = 7.5 \text{ см}; \quad i_{y,тр} = \frac{l_y}{[\lambda]} = \frac{545}{120} = 4.54 \text{ см}$$

Арқалықтың колоннаға тірелуін ескере отырып $b_b \approx 487$ мм, сортамент бойынша МЕМСТ 26020-83 бойынша 50Ш2 қоставрын қабылдаймыз $h=487$ мм, $A=176.34$ см², $J_x=71867$ см⁴, $W_x=2951.4$ см³, $i_x = 20.19$ см, $J_y=7896.4$ см⁴, $i_y = 6.69$ см, $b_f=300$ мм, $t_f=17.5$ мм, $t_w=14.5$ мм, $r_1=26$ мм.

2.6.3. Бағанды орнықтылыққа есептеу

Тізбектеп есептейміз:

$$\frac{A_f}{A_w} = \frac{b t_f}{(h - 2 t_f - 2 r_1) t_w} = \frac{300 \cdot 17.5}{(487 - 2 \cdot 17.5 - 2 \cdot 26) \cdot 14.5} = 0.905$$

$$m = \frac{eA}{W} = \frac{207 \cdot 176.34}{2951.4} = 12.4$$

$$\bar{\lambda}_x = \frac{l_x}{i_x} \sqrt{\frac{R_y}{E}} = \frac{900}{20.19} \sqrt{\frac{31.5}{20600}} = 1.74 \quad \bar{\lambda}_y = \frac{l_y}{i_y} \sqrt{\frac{R_y}{E}} = \frac{545}{6.69} \sqrt{\frac{31.5}{20600}} = 3.19$$

кесте бойынша Д.2 [1] $\eta = 1$, $m_{if} = \eta m = 1 \cdot 12.4 = 12.4$, ал $\varphi_e = 0.107$ кесте бойынша . Д.3 [1]

Момент әсерінің жазықтығында бағананың орнықтылығын тексереміз

$$\frac{N}{\varphi_e A \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{180,88}{0,107 \cdot 176,34 \cdot 31,5 \cdot 1,05} = 0,29 < 1$$

Сырықтың орнықтылығы қамтамасыз етілген. Колоннаның иілгіштігін тексерейік.

Шекті икемділік

$$[\lambda_x] = 180 - 60\alpha = 180 - 60 \cdot \frac{180,88}{0,107 \cdot 176,34 \cdot 31,5 \cdot 1,05} = 162,61$$

Нақты икемділік

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{900}{20,19} = 44,58 < [\lambda_x]$$

Момент әсерінің жазықтығынан бағананың орнықтылығын тексеру (111) формуласы бойынша орындалады [1]:

$$\frac{N}{c \varphi_y A R_y \cdot \gamma_c} \leq 1$$

мұндағы c коэффициенті m_x салыстырмалы эксцентриситетінің шамасына байланысты анықталады ол өз кезегінде 9.2.5 [1] -т. талаптарына сәйкес қабылданады

Бұл жағдайда

$$c = c_5(2 - 0,2m_x) + c_{10}(0,2m_x - 1) = 0,18 * (2 - 0,2 * 8,27) + 0,091 * (0,2 * 8,27 - 1) = 0,12$$

мұнда анықтау керек: c_5 - $m_x = 5$ болғанда формула бойынша; c_{10} - $m_x = 10$ болғанда формула бойынша.

$$c_5 = \frac{\beta}{1 + \alpha m_x} = \frac{1,008}{1 + 0,9 * 5} = 0,18$$

Мұндағы α және β 21-кесте бойынша [1]

$$\alpha = 0,65 + 0,05 * m_x = 0,65 + 0,05 * 5 = 9$$

$$\beta = \sqrt{\frac{\varphi_c}{\varphi_y}} = \sqrt{\frac{0,614}{0,604}} = 1,008$$

мұндағы 3,14 мәні үшін φ_c , ал 3,19 мәні үшін φ_y Д2 [1] кестесі бойынша интерполяциялау арқылы табылады.

$$c_{10} = 1 / \left(1 + m_x \frac{\varphi_y}{\varphi_b} \right) = 1 / \left(1 + 10 \frac{0,604}{0,624} \right) = 0,091$$

Екі симметрия осі бар қоставрлы қималы арқалық пен консоль үшін φ_b коэффициентін келесіге тең етіп қабылдау керек:

$\varphi_1 < 0,85$ болғанда $\varphi_b = \varphi_1$

$\varphi_1 > 0,85$ болғанда $\varphi_b = 0.68 + 0.21\varphi_1 \leq 1$ мұндағы φ_1 формула бойынша есептеледі

$$\varphi_1 = \psi \frac{I_y}{I_x} * \left(\frac{h}{l_{ef}} \right)^2 * \frac{E}{R_y}$$

ψ - осы қосымшаның Ж.3[1] талаптарына сәйкес есептелетін коэффициент;

h - илемдік қоставр қимасының толық биіктігі немесе құрама қоставр белдіктерінің (белдік табақтардың пакеттерінің) осьтері арасындағы қашықтық;

l_{ef} - осы нормалардың 8.4.2 [1] талаптарына сәйкес анықталатын арқалықтың немесе консольдің есептік ұзындығы.

а) илемді қоставрлар үшін

$$\alpha = 1.54 * \frac{I_t}{I_y} * \left(\frac{l_{ef}}{h} \right)^2 = 1.54 * \frac{153,2}{7896,4} * \left(\frac{900}{48,7} \right)^2 = 10,2$$

мұндағы I_t – Д[1] қосымшасына сәйкес анықталатын еркін бұралу кезіндегі инерция моменті;

$$I_t = \left(\left((h - 2t_f) * t_w^3 + 2b * t_f^3 \right) * \frac{1^3}{3} \right) / 10000 = 153,2 \text{ см}^4$$

$$\psi = 0,25 + 0,07 * \alpha = 0,25 + 0,07 * 10,2 = 2,96$$

$$\varphi_1 = \psi \frac{I_y}{I_x} * \left(\frac{h}{l_{ef}} \right)^2 * \frac{E}{R_y} = 0,624$$

$\varphi_1 < 0,85$ болғандықтан $\varphi_1 = \varphi_b$ деп қабылдаймыз

Икемділік мәні λ 3,14-тен асқан кезде c коэффициенті Д қосымшасына сәйкес анықталатын c_{max} шекті мәнінен аспауы тиіс. Егер нақты c коэффициенті рұқсат етілген c_{max} -тен артық болса, есептік өрнектерінде белгіленген формула бойынша есептелген c_{max} -ті қолдану қажет:

$$c_{\text{max}} = \frac{2}{1 + \delta * B \sqrt{(1 - \delta * B)^2 + \frac{16}{\mu} \left(\alpha - \frac{e_x}{h} \right)^2}}$$

A , β және ω коэффициенттерін Д6 кестесінен табамыз. [1]: $\alpha=0$, $\beta=0$, $\omega=0,25$ Коэффициенты α , β и ω находим по таблице Д6. [1]: $\alpha = 0$, $\beta=0$, $\omega=0,25$

$$\lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{607,5}{6,53} = 81,5$$

$$\mu = 8\omega + \frac{0,156 I_t \lambda_y^2}{A h^2} = 8 * 0,25 + \frac{0,156 * 153,12 * 81,5^2}{176,4 * 48,7^2} = 2,38$$

$$\rho = \frac{I_x + I_y}{A * h^2} + \alpha^2 = \frac{71867 + 7896,4}{176,4 * 48,7^2} + 0^2 = 0,19$$

$$\delta = 4 * \frac{\rho}{\mu} = 4 * \frac{0,19}{2,38} = 0,32$$

Сығушы күштің қойылу эксцентриситеті х-х осіне қатысты.

$$e_x = \frac{M_x}{N} = 1,38 \text{ м, где } M_x = \frac{2M}{3} = \frac{2*375,5}{3} = 250,3 \text{ кН}$$

$$B = 1 + 2 * \left(\frac{\beta}{\rho}\right) * \left(\frac{e_x}{h}\right) = 1 + 2 * \left(\frac{0}{0,19}\right) * \left(\frac{1,38}{48,7}\right) = 1$$

$$c_{max} = \frac{2}{1 + 0,32 * 1 \sqrt{(1 - 0,32 * 1)^2 + \frac{16}{2,38} (0 - \frac{1,38}{48,7})^2}} = 0,23$$

$C=0,12 < c_{max}=0,99$ демек орнықтылыққа есептеу мына формула бойынша жүргізіледі

$$\frac{N}{c\varphi_y A R_y \cdot \gamma_c} = \frac{180,88}{0,12 \cdot 0,604 \cdot 176,34 \cdot 31,5 \cdot 1,05} = 0,41 < 1$$

Шарт орындалады

Тұрақтылықты тексеру келесі формула бойынша орындалды:

$$\frac{N}{\varphi_e \cdot A \cdot R_y \cdot \gamma_c} \leq 1$$

Шартты иілгіштік пен салыстырмалы эксцентриситет есептелгеннен кейін орнықтылық коэффициенті $\varphi_e = 0,107$ алынды. Бағанадағы кернеу:

$$\sigma = \frac{180,88}{0,107 \cdot 176,34 \cdot 31,5 \cdot 1,05} = 0,29 \text{ кН/см}^2 = 29 \text{ МПа} \leq R_y \gamma_c$$

Тұрақтылық қамтамасыз етілген. Икемділікті тексеру: $\lambda_x = 44,58$ шекті мәннен аз 120.

Рама жазықтығынан орнықтылық $c = 0,12$ коэффициентін ескере отырып тексерілді. Шарт орындалады, көтеру қабілетінің қоры жеткілікті.

2.7 Ригельді есептеу

2.7.1 Ригель қимасын таңдау

АСЧМ 20–93 СТО сұрыптамасы бойынша параметрлері: $h = 693$ мм, $A = 153,05$ см², $J_x = 115387$ см⁴, $W_x = 3295,5$ см³, $i_x = 27,36$ см, $J_y = 3097,7$ см⁴, $i_y = 4,5$ см, $b_f = 230$ мм, $t_f = 15,2$ мм, $t_w = 11,8$ мм болатын 70БС қоставры қабылданған.

2.7.2 Ригельді орнықтылыққа есептеу

Иілу кезіндегі тұрақтылық коэффициенті φ_b қоставрлы қима үшін анықталған. Есептік мән $\varphi_1 = 0,075$, бұл 0,85-тен аз, сондықтан $\varphi_b = \varphi_1 = 0,075$.

Тұрақтылықты тексеру:

$$\frac{M_x}{\varphi_b \cdot W_x \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{250,35}{0,075 \cdot 3295,5 \cdot 31,5 \cdot 0,9} = 0,036 \leq 1$$

Ригельдің орнықтылығы қамтамасыз етілген.

2.7.3 Ригельді беріктікке есептеу

Қалыпты кернеулер бойынша беріктігі:

$$\frac{M}{W_{n,min} \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{250,35}{3295,5 \cdot 31,5 \cdot 0,9} = 0,0027 \leq 1$$

Жанама кернеулер бойынша беріктігі:

$$\frac{Q \cdot S}{J \cdot t_w \cdot R_s \cdot \gamma_c} = \frac{188,88 \cdot 1913,1}{115387 \cdot 1,18 \cdot 18,27 \cdot 0,9} = 0,157 \leq 1$$

Екі шарт та орындалады. Конструктивтік сұлба кәтергіштік қабілеті мен деформациялануы бойынша есептеу талаптарын қанағаттандырады.

2.3 Құрылымдық жабынды есептеу

Жабындының көтеруші құрылымы ретінде кеңістікті «МаРХИ» типті металл конструкция қабылданады. Есептеу жеңілдетілген тәсілмен орындалады.

Құрылым элементтері ретінде табаны қабырғасы 3 м болатын квадрат пішінді пирамидалық ұяшықтар қарастырылады. Белбеулердің ортогональды торлары ұяшықтың жарты қадамына ығыстырылып орналастырылған. Белбеу ұяшықтары диагональдармен толтырылмайды. Конструкция стерженьдері ретінде 12Г2СМФ маркалы, есептік кедергісі $R=515$ МПа болатын қалың қабырғалы электрмен дәнекерленген болат құбырлар қолданылады.

Есептік жүктеме (2.3) кестесі бойынша қабылданады:

$$q=2,45 \text{ кН/м}^2$$

Погондық жүктеме (2.21) формуласы бойынша анықталады:

$$q_n=q \cdot B$$

мұндағы B — бір канатқа түсетін жүктеменің жиынтық аралығы.

$$q_n=2,45 \times 18=44,1 \text{ кН/м}$$

I-I қимасы бойынша құрылым көпаралықты қимасыз арқалық ретінде қарастырылады.

Иілу моменттері анықталады:

$$M_1 = q \cdot l_1^2 / 2 = 44,1 \cdot 9^2 / 2 = 1,79 \text{ мН} \cdot \text{м}$$

$$M_2 = q \cdot l_2^2 / 10 = 44,1 \cdot 18^2 / 10 = 1,43 \text{ мН} \cdot \text{м}$$

$$M_3 = q \cdot l_2^2 / 12 = 1,19 \text{ мН} \cdot \text{м}$$

$$M_4 = q \cdot l_2^2 / 16 = 44,1 \cdot 18^2 / 16 = 0,893 \text{ мН} \cdot \text{м}$$

Белбеу торларындағы күштер формуласы бойынша анықталады:

$$N_i = \pm M_i / h, \quad (2.22)$$

$$N_1 = 1,79 / 2,4 = \pm 0,746 \text{ мН}$$

$$N_2 = 1,43 / 2,4 = \pm 0,595 \text{ мН}$$

$$N_3 = 1,19 / 2,4 = \pm 0,496 \text{ мН}$$

$$N_4 = 0,893 / 2,4 = \pm 0,372 \text{ мН}$$

Бұл күштер иілу моменттерінің әсерінен пайда болады.

Одан кейін көлденең күштердің әсерінен раскостардағы күштер анықталады:

$$Q_1^{\text{act}} = q \cdot l_1 = 44,1 \cdot 9 = 396,9 \text{ кН}$$

А-Б аралығындағы көлденең күш:

$$Q_{a-b}^{\text{жог}} = Q_x^0 + (M_{\text{он}} - M_{\text{сол}}) / l - q_x;$$

$$Q_{a-b} = (143,0 - 179,0) / 18 - 44,1x = 394,9 - 44,1x$$

$$x = 0 \quad Q_a = 394,9 \text{ кН}; \quad x = 18 \text{ м} \quad Q_b = 399,2$$

$x = 0$ $x = 0$ кезінде:

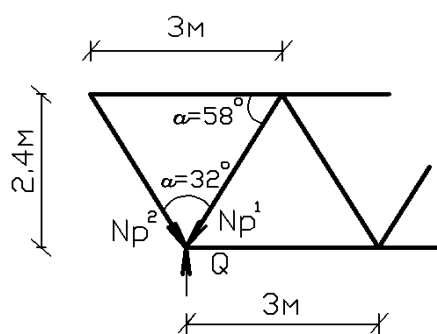
Көлденең күштер раскостар арасында таралады. 1-тіректе:

1-тірегінде

$$\Sigma V = -2 N_p' \cdot \sin \alpha_2 / 2 = 0$$

$$N_p' = Q / 2 \sin(\alpha_2 / 2) = 795,6 / 2 \sin(\alpha_2 / 2) = 469,1 \text{ кН}$$

$$N_{\text{top}} = 0$$



Сурет 2.22

Иілу моменттерінен пайда болатын раскос күштері Риттер әдісімен анықталады:

$$\Sigma X = N_1 + N_2 + N_p \cdot \cos 58^\circ = -2 \cdot 746 / \cos 58^\circ = -2816 \text{ кН}$$

$$N_x^b = N_b \cdot \cos \beta,$$

мұндағы N_b – канаттағы күш, мН;

β – жоспардағы канат проекциясының бұрышы.

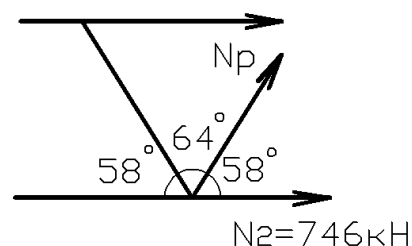
$$\beta = \arctg(2,2/18) = 51^\circ$$

$$N_x^b = 3,95 \cdot \cos 51^\circ = 2,48 \text{ мН}$$

Канаттардың төменгі белбеуге траверса арқылы бекітілуіне байланысты тірек күштері төменгі белбеу түйіндеріне беріледі:

$$N_s = N_m + N_a + N_{\text{тіреуіш}};$$

$$N_s = 746 \text{ кН} + 0 - 2480 = -1734 \text{ кН}$$



2-қимадағы күштер анықталады:

$$N_p = - (2 \cdot 595 / \cos 58^\circ) = -2245 \text{ кН}$$

Көлденең күш әсерінен:

$$N_p = Q / 2 \cdot \sin \alpha = 1,38 \text{ кН}$$

Канат бекітпесінен түсетін күш:

$$N_x^b = 2 N_p = 2,48 \cdot 2 = 4,96 \text{ мН}$$

Конструкция элементтеріндегі максималды күштер:

- төменгі белбеу: $N_{т.б.маx} = 4365 \text{ кН}$;
- жоғарғы белбеу: $N_{ж.б.маx} = 746 \text{ кН}$;
- сығылған раскос: $N_{рсығ} = 3285,1 \text{ кН}$;
- созылған раскос: $N_{рсоz} = 3285,1 \text{ кН}$.

Қималар (2.23) формуласы бойынша таңдалады:

$$A = N / \gamma_s \cdot R \cdot \varphi, \quad (2.23)$$

мұндағы γ_s – жұмыс шарты коэффициенті;

R – болаттың есептік кедергісі, $\text{кН} / \text{см}^2$;

φ – бойлық иілу коэффициенті

Төменгі белбеу үшін:

$$\lambda = 50, \quad \varphi = 0,868 \text{ береміз.}$$

$$A = 4365 / 0,95 \cdot 51,5 \cdot 0,868 = 112,2 \text{ см}^2$$

$$\varnothing 180 \times 45 \quad i_x = 5,6 \text{ см}, \quad A_\varphi = 112 \text{ см}^2 \text{ қабылдаймыз.}$$

Иілгіштікті анықтаймыз.

$$\lambda = l_x / i_x = 300 / 5,6 = 54$$

$\varnothing 180 \times 45$ құбыры қабылданады, $A_f = 112 \text{ см}^2$.

Екінші нұсқа ретінде $\varnothing 245 \times 30$ құбыры қабылданады:

$$A_f = 113,2 \text{ см}^2$$

$$\tau = 50,2 \text{ кгс} / \text{см}^2 < R = 51,5 \text{ кгс} / \text{см}^2$$

Жоғарғы белбеу үшін:

$$A = 746 / 0,95 \cdot 51,5 = 19,85 \text{ см}^2$$

$\varnothing 140 \times 10$ құбыры қабылданады, $A = 21,2 \text{ см}^2$.

$$2 - \text{нұсқа } \varnothing 245 \times 30 \quad i = 6,2 \text{ см}, \quad A_\varphi = 113,2 \text{ см}^2$$

$$\lambda = 300 / 6,2 = 48$$

$$\tau = 4365 / 0,95 \cdot 113,2 \cdot 0,892 = 50,2 \text{ кгс} / \text{см}^2 < R = 51,5 \text{ кгс} / \text{см}^2$$

Жоғарғы белбеу стержендерінің есебі.

$$N = 746 \text{ кН} \quad \lambda = 50 \quad \varphi = 0,768$$

$$A = 746 / 0,95 \cdot 51,5 = 19,85 \text{ см}^2$$

$$\varnothing 140 \times 10 \quad i = 4,8 \text{ см}, \quad A = 21,2 \text{ см}^2 \text{ қабылдаймыз.}$$

$$\lambda = 300 / 4,8 = 56; \quad \tau = 746 / 0,95 \cdot 51,5 \cdot 0,792 = 49,8 \text{ кгс} / \text{см}^2$$

Сығылған раскостар үшін:

$$N = 3285 \text{ кН}, \quad \lambda = 50 \text{ береміз.}$$

$$A = 3285 / 0,95 \cdot 51,5 = 88 \text{ см}^2$$

$$\varnothing 220 \times 25, \quad i = 7,4 \text{ см}, \quad A_\varphi = 87,7 \text{ см}^2 \text{ құбыры қабылданады.}$$

Созылған раскостар үшін:

$$A = N \cdot \gamma \cdot R$$

$$A = 3285 / 0,95 \cdot 51,5 = 64 \text{ см}^2$$

$\varnothing 140 \times 32$ құбыры қабылданады.

$$\varnothing 220 \times 25 \text{ қабылдаймыз.}$$

$$\tau = 3285,1 / 0,778 \cdot 0,95 \cdot 88 = 49,2 \text{ кгс} / \text{см}^2 < R = 51,5 \text{ кгс} / \text{см}^2$$

Созылған қиғаш тіреулер есебі.

$$N = 3285 \text{ кН}$$

$$A = N / \gamma * R \quad (2.24)$$

$$A = 3285 / 0,95 * 51,5 = 64 \text{ см}^2$$

$$\varnothing 140 \times 32 \quad A_{\phi} = 69 \text{ см}^2 \text{ қабылдаймыз.}$$

$$\tau = 3285 / 0,95 * 69 = 47,2 \text{ кгс/см}^2 < R = 51,5 \text{ кгс/см}^2$$

Стержендердегі күштер түйіндерге (коннектор) берілетін болттар диаметрін анықтаймыз.

Стержень күштерін түйіндерге беретін болттардың диаметрі анықталады. 30Х3МФ маркалы, есептік кедергісі $R_p = 1200 \text{ МПа}$ болатын болттар қабылданады.

$$30 \times 3 \text{МФ}, R_p^6 = 1200 \text{ МПа} \text{ маркалы болттар қабылдаймыз.}$$

Болттардың қажетті қима ауданы келесі формуласы бойынша анықталады:

$$A_{н.т}^6 = N_p^6 / R_p^6,$$

мұндағы N_p^6 – болттағы күш, кН;

R_p^6 – болт материалының есептік кедергісі, кгс/см²

Төменгі белбеу үшін:

$$N = 4365,1 \text{ кН}$$

$$A_{н.т}^6 = 436510 / 12000 = 37 \text{ см}^2$$

$$d_6 = 80; A_{\phi} = 43,5 \text{ см}^2$$

$$\tau = 436510 / 43,5 = 10500 \text{ кгс/см}^2 < R = 12000 \text{ кН/см}^2 \text{ қабылдаймыз.}$$

Жоғарғы белбеу үшін:

$$N = 746 \text{ кН}$$

$$A_{н.т}^6 = 74600 / 12000 * 0,95 = 6,3 \text{ см}^2$$

$$d_6 = 36 \text{ мм}; A_{н.т} = 8,2 \text{ см}^2 \text{ қабылдаймыз.}$$

$$\tau = 328510 / 26,9 * 0,9 = 11005 \text{ кгс/см}^2 < R = 12000 \text{ кгс/см}^2 \text{ қабылдаймыз.}$$

Барлық тексерулер нәтижесінде алынған кернеулер рұқсат етілген мәндерден аспайды, сондықтан қабылданған қималар мен болт өлшемдері талаптарға сәйкес келеді.

3. Құрылыс өндірісінің технологиясы және ұйымдастыру бөлімі

3.1.2 Негізгі құрылыс машиналар мен механизмдерді таңдау

4.4 Монтаждау кранын таңдау

Ғимараттың монолитті темірбетон қаңқасын тұрғызу үшін мұнаралы кран қабылданды. Кранды таңдау үш негізгі параметр бойынша орындалады: жүк көтергіштігі Q , ілмектің көтерілу биіктігі $H_{кр}$ және жебенің шығуы $L_{кр}$.

4.4.1 Талап етілетін жүк көтергіштікті анықтау

Кранның есептік жүк көтергіштігі жобалық жағдайға көтерілетін ең ауыр элемент бойынша анықталады. Ең ауыр элемент – көлемі $V = 1,0$ м³ массасы $M_b = V \cdot \rho = 1,0 \cdot 2500 = 2500$ кг = 2,5 т болатын бетон қоспасы бар бункер.

$$Q_{тр} = M_b + M_{бк} + M_{гз} = 2,5 + 0,5 + 0,1 = 3,1 \text{ т.}$$

4.4.2 Ілмектің қажетті көтерілу биіктігін анықтау

Кран ілмегінің қажетті көтерілу биіктігі мына формула бойынша анықталады:

$$H_{кр} = h_0 + h_3 + h_э + h_c,$$

мұндағы $h_0 = 14,2$ м – ғимараттың жоғарғы жағының биіктігі (парапеттің белгісі); $h_3 = 1,0$ м – биіктік қоры (кемінде 0,5 м); $h_э = 1,2$ м – көтерілетін элементтің биіктігі (бетон қоспасы бар бункер); $h_c = 4,0$ м – ілмектің есептік биіктігі.

$$H_{кр} = 14,2 + 1,0 + 1,2 + 4,0 = 20,4 \text{ м.} \quad (4.4)$$

4.4.3 Жебенің талап етілетін ұшуын анықтау

Кранды ғимараттың бүйір жағына орналастыру кезінде жебенің талап етілетін ұшуы (құрылыс бас жоспарының сызбасы бойынша):

$$L_{кр} = a/2 + b + c = 6,0/2 + 1,5 + 62,4 = 66,9 \text{ м,}$$

мұндағы $a = 6,0$ м – кран асты жолының жолтабан ені; $b = 1,5$ м – кран асты жолының осінен ғимараттың шығыңқы бөлігіне дейінгі қашықтық; $c = 62,4$ м – ғимараттың осьтердегі ені. Мұндай габаритті ғимараттар үшін үлкен шығымы бар бір кранды қолдану тиімсіз – ғимараттың қарама-қарсы жағынан екі мұнаралы кран қабылданады. Сонда:

$$L_{кр} = a/2 + b + c/2 = 3,0 + 1,5 + 31,2 = 35,7 \text{ м.}$$

Есептеу нәтижелері бойынша КБ-405-1А мұнаралы краны қабылданды: максималды ұшу кезіндегі жүк көтергіштігі $Q = 5,0$ т > $Q_{тр} = 3,1$ т – шарт орындалады; ілмектің көтерілу биіктігі $H_{кр.факт} = 46$ м > 20,4 м – шарт орындалады; жебенің максималды ұшуы $L_{кр.факт} = 40,0$ м > 35,7 м – шарт орындалады. Әр кран үшін ұзындығы 50 м жеке кран асты жолы ұйымдастырылады.

4.4.4 Кран жұмысының қауіпті аймағын есептеу

Кранның қауіпті жұмыс аймағы мына формула бойынша анықталады:

$$R_{оп} = L_{кр} + 0,5 \cdot l_{эл} + l_{пад},$$

мұндағы $L_{кр} = 40,0$ м – жебенің максималды ұшуы; $l_{эл} = 6,0$ м – көтерілетін элементтің (қалып блогының) максималды габариті; $l_{пад} = 7$ м – ықтимал құлау кезінде жүктің ұшуының минималды қашықтығы (14 м биіктік үшін, ТКП бойынша қабылданған). Сонда:

$$R_{п} = 40,0 + 0,5 \cdot 6,0 + 7,0 = 50,0 \text{ м.}$$

Кран жұмысының қауіпті аймағы құрылыстың бас жоспарында сигналдық белгімен белгіленеді. Қауіпті аймақ шекараларында ескерту белгілері орнатылады. Кранның жұмысы кезінде қауіпті аймақ шегінде адамдардың болуына жол берілмейді.

3.5 Еңбек және ақшалай шығындар калькуляциясы

Жұмыс көлемін есептеу ведомосының негізінде еңбек және ақша шығындарының калькуляциясы жасалады. Калькуляцияда жұмысшылардың еңбек шығындары, жекелеген жұмыс түрлерін орындау ұзақтығы, құрылыс машиналары мен механизмдеріне қажеттілік, құрылыс-монтаждау процестерін орындау құны анықталады.

Есептеу қолданыстағы нормативтер мен құрылыс жұмыстарының бағаларына сәйкес орындалады. Әр жұмыс түрі үшін өлшем бірліктері, көлемі, уақыт нормалары, еңбек сыйымдылығы, жұмысшылар буынының құрамы және еңбек шығындарының құны көрсетіледі.

Құрастырылған калькуляция құрылыстың жалпы ұзақтығын анықтауға, жұмыстарды жүргізудің күнтізбелік кестесін қалыптастыруға және жобаның техникалық-экономикалық көрсеткіштерін есептеуге негіз болады.

3.7.2 Жұмыстардың еңбек сыйымдылығы және машиналарға/ауысымдарға қажеттілік тізімдемесі

Технологиялық картаға енгізілмеген жұмыстардың барлық түрлері үшін ауысым бойынша машиналар мен механизмдерге еңбек сыйымдылығы мен қажеттілік тізімдемесі жасалады. Ведомоста жұмысшылардың еңбек шығындары, қажетті машина-ауысым саны, сондай-ақ пайдаланылатын құрылыс техникасының құрамы туралы мәліметтер болады.

3.7.3 Жұмыстарды орындауды жоспарлау

Құрылыс-монтаждау жұмыстарын жүргізуді жоспарлау күнтізбелік кесте негізінде жүзеге асырылады. Кесте үдерістердің өзара байланысын және жекелеген операцияларды біріктіру мүмкіндігін ескере отырып, оларды орындаудың технологиялық кезектілігіне қатаң сәйкес әзірленеді.

Кесте жасау кезінде жұмыстардың жекелеген түрлерін ірілендіру жүргізіледі, онда негізгі және ілеспе процестердің жиынтық ұзақтығы көрсетіледі. Бір мезгілде жұмыстың әрбір кезеңін орындау үшін қажетті мамандықтардағы жұмысшылар бригадаларының құрамы анықталады.

Трибунаны құрастыруды екі мамандандырылған бригада жүзеге асырады. Жабын құрылғысы құрылыс процесінің үздіксіздігі мен ырғақтылығын қамтамасыз ететін ағынды құрастыру әдісімен

ұйымдастырылады. Күнтізбелік кестеде технологиялық реттілік пен өндіріс қауіпсіздігі талаптарын бұзбай, жұмысты барынша үйлестіру көзделеді.

3.7.3 Жұмыстарды орындауды жоспарлау

Жұмыс өндірісін жоспарлау жобалық күнтізбелік кесте негізінде жүзеге асырылады. Кесте құрылыс-монтаждау процестерін орындаудың технологиялық кезектілігіне қатаң сәйкес жасалады. Бұл ретте жоспарлау мен бақылауға ыңғайлы болу үшін жұмыс түрлерін ірілендіру жүргізіледі.

Күнтізбелік кестенің сегізінші бағанында негізгі және ілеспе жұмыстардың жиынтық ұзақтығы көрсетіледі. Сондай-ақ кестеде қажетті жұмысшы мамандықтары көрсетілген бригадалар құрамы келтіріледі.

Трибуналарды монтаждауды екі бригада орындайды. Жабын құрылғысы кармаулар бойынша ағынды әдіспен ұйымдастырылады, бұл құрылыс процесінің үздіксіздігін қамтамасыз етеді.

Күнтізбелік кестеде жұмыстардың жекелеген түрлерін оларды орындаудың технологиялық реттілігін бұзбай біріктіру мүмкіндігі көзделеді.

3.7.4 Құрылыс бас жоспарын есептеу

5.4.5 Уақытша ғимараттар мен құрылыстарға қажеттілік

Уақытша инвентарлық ғимараттар номенклатурасына санитарлық-тұрмыстық мақсаттағы ғимараттар және әкімшілік және қоймалық мақсаттағы ғимараттар кіреді. Талап етілетін аудандар ең көп ауысымдағы бір жұмысшыға шаққандағы нормативтік көрсеткіштер бойынша анықталған. Ең көп ауысымда жұмыс істейтіндердің есептік саны – 60 адам, оның ішінде әйелдер – 25% (15 адам). Нәтижелер 5.4-кестеде келтірілген.

5.4-кесте – Уақытша инвентарлық ғимараттарға қажеттілік

Ғимараттың мақсаты	Мөлшер, м²/адам.	Болжалды саны	Қажетті аудан, м²	Қабылданған ғимараттар , м²
Гардероб бөлмесі	0,9	60	54,0	3 ед.×24 = 72
Душ бөлмесі	0,43	35	15,1	1 ед.×18 = 18
Жуыну бөлмесі	0,2	35	7,0	душ.
Киім кептіргіш	0,2	35	7,0	1 ед.×9 = 9
Тамақтану бөлмесі	0,6	60	36,0	2 ед.×18 = 36
Жылыту бөлмесі	0,1	60	6,0	1 ед.×9 = 9
Дәретхана	0,07	60	4,2	2 ед.×3 = 6
Прораб кеңсесі	4,0	5	20,0	1 ед.×24 = 24
Медпункт	20 м² / 300 адам	65	9,0	1 ед.×9 = 9

5.4.6 Қойма алаңдарын есептеу

Қоймалардың өлшемдері сақтауға жататын материалдардың санына, материалдар қорының нормасына және қойманың 1 м² пайдалы ауданына

жинақтау нормасына қарай анықталады. Материалдар қоры мына формула бойынша анықталады:

$$P_{зап} = P_{жалпы} \cdot n \cdot K_n / T, (5.15)$$

мұндағы $P_{жалпы}$ – 4.3-кесте бойынша материалға жалпы қажеттілік; $n = 5-10$ тәулік – қор нормасы (жергілікті материалдар үшін 5 тәулік, әкелінген материалдар үшін 10 тәулік); $K_n = 1,1$ – түсімнің әркелкілік коэффициенті; T – тұтыну ұзақтығы.

Талап етілетін қойма ауданы:

$$F = P_{зап} / (q \cdot K_p), (5.16)$$

мұндағы q – 1 м² пайдалы ауданға материалды жинақтау нормасы; $K_p = 0,4-0,6$ – қойма алаңын пайдалану коэффициенті. Есептеу нәтижелері 5.5-кестеде келтірілген.

5.5-кесте – Қойма үй-жайларының аудандарын есептеу

Материал	Өлш. бірл.	Қор $P_{зап}$	q	K_p	Аумақ F , м ²
Кірпіш	тыс. шт.	29,5	0,7	0,4	105 (ашық)
Цемент	т	50	1,3	0,5	77 (жабық)
Арматуралық болат	т	26	1,2	0,4	54 (ашық)
Құм	м ³	92	1,5	0,4	153 (ашық)
Минералмақталы жылытқыш	м ³	80	0,5	0,4	400 (навес)
Терезе және есік блоктары	м ²	300	44	0,4	17 (жабық)
Инвентарлық қалып	м ²	1500	30	0,5	100 (ашық)
Орама жаппа төсеніштері	м ²	2000	200	0,5	20 (жабық)

Қойма шаруашылығының жалпы ауданы 926 м², оның ішінде жабық – 114 м², бастырмалар – 400 м², ашық – 412 м².

5.4.3 Құрылыстың суға қажеттілігі

Құрылыс алаңындағы су өндірістік, шаруашылық-ауыз су және өртке қарсы қажеттіліктерге жұмсалады. Суға жалпы қажеттілік шығындар сомасымен анықталады:

$$Q_{тр} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож},$$

мұндағы $Q_{пр}$ – өндірістік қажеттіліктерге арналған су шығыны; $Q_{шаруашылық}$ – шаруашылық-тұрмыстық қажеттіліктерге жұмсалатын шығын; $Q_{пож}$ – өртке қарсы мақсаттарға жұмсалатын шығын.

Өндірістік қажеттіліктерге су шығыны:

$$Q_{пр} = K_{ну} \cdot \sum V_i \cdot q_i \cdot K_ч / (t \cdot 3600) = 1,3 \cdot \sum V_i \cdot q_i \cdot 1,5 / (8 \cdot 3600), л/с,$$

мұндағы $K_{ну} = 1,3$ – есепке алынбаған шығын коэффициенті; V_i – жұмыс көлемі; q_i – меншікті шығын; $K_c = 1,5$ – сағаттық біркелкісіздік коэффициенті; $t = 8$ с – ауысым ұзақтығы. Ерітіндіні дайындауға (1 м³-ге 3,0 л), бетонды ылғалдандыруға (200 л/тәулік·м³), машиналарды жууға (1 машинаға 300-400 л/ауысым) және басқа да қажеттіліктерге жұмсалатын шығындарды ескере отырып, $Q_{пр} = 0,46$ л/с қабылданады.

Шаруашылық-тұрмыстық қажеттіліктерге жұмсалатын су шығыны:

$$Q_{хоз} = N \cdot q \cdot K_{ч} / (t \cdot 3600) = 65 \cdot 25 \cdot 2,5 / (8 \cdot 3600) = 0,141 \text{ л/с},$$

мұндағы $N = 65$ адам – ең көп ауысымда жұмыс істейтіндердің саны; $q = 25$ л/адам·ауысым – бір жұмысшыға шаққандағы су шығынының нормасы; $K_{ч} = 2,5$ – сағаттық әркелкілік коэффициенті; $t = 8$ сағ. Көрсетілген шығынға душ қабылдайтын бір жұмысшыға (санның 35%-ы) шаққанда 30 л есебімен душқа кететін су шығыны қосылады: $Q_{душ} = 65 \cdot 0,35 \cdot 30 / (0,75 \cdot 3600) = 0,253$ л/с. Онда $Q_{хоз} = 0,141 + 0,253 = 0,394$ л/с.

Құрылыс көлемі 50 мың м³ дейінгі алаң үшін өртке қарсы мақсаттарға арналған су шығыны $Q_{пож} = 10$ л/с (екі өрт гидранты 5 л/с) қабылданады. Бұл ретте өрт уақытындағы өндірістік және шаруашылық-тұрмыстық қажеттіліктерге арналған шығындар 0,5 коэффициентімен қабылданады.

Судың жалпы қажеттілігі:

$$Q_{тр} = \max(Q_{пр} + Q_{хоз}, Q_{пож} + 0,5 \cdot (Q_{пр} + Q_{хоз})) = \max(0,86; 10,4) = 10,4 \text{ л/с}.$$

Уақытша су құбырының диаметрі:

$$D = \sqrt[4]{(4 \cdot Q_{мп} \cdot 1000 / (\pi \cdot v))} = \sqrt[4]{(4 \cdot 10,4 / (3,14 \cdot 100))} = 0,115 \text{ м} = 115 \text{ мм}.$$

Уақытша су құбырының диаметрі 125 мм қабылданады. Ауыз су нысанға бөтелкеленген күйде жеткізіледі.

5.4.4 Құрылыстың электр энергиясына қажеттілігі

Уақытша электрмен жабдықтау көздерінің қажетті қуаты мына формула бойынша анықталады:

$$P = \alpha \cdot (K_1 \cdot \Sigma P_{м} / \cos \varphi_1 + K_2 \cdot \Sigma P_{т} / \cos \varphi_2 + K_3 \cdot \Sigma P_{о.в} + K_4 \cdot \Sigma P_{о.н}),$$

мұндағы $\alpha = 1,1$ – желідегі шығындарды есепке алу коэффициенті; $K_1 = 0,5$ – механизмдерге арналған сұраныс коэффициенті; $K_2 = 0,8$ – технологиялық тұтынушылар үшін; $K_3 = 0,8$ – ішкі жарықтандыру үшін; $K_4 = 1,0$ – сыртқы жарықтандыру үшін; $\cos \varphi_1 = 0,7$; $\cos \varphi_2 = 0,8$. Электр энергиясын тұтынушылардың құрамы 5.3-кестеде келтірілген.

5.3-кесте – Электр энергиясын тұтынушылардың құрамы

5.3-кесте – Электр энергиясын тұтынушылардың құрамы

Пайдаланушы	Саны	Р ед., кВт	ΣР, кВт	Топ
КБ-405 мұнаралы краны	2	35,5	71,0	Р _м
Тереңдік дірілдеткіш	6	1,4	8,4	Р _м

Пайдаланушы	Саны	Р ед., кВт	ΣР, кВт	Топ
Ерітінді және бетон сорғысы	1	30,0	30,0	Р _м
Пісіру трансформаторы	4	20,0	80,0	Р _м
Электр құралы	12	1,0	12,0	Р _м
Бетонды электрмен қыздыру	—	—	120,0	Р _т
Тұрмыстық бөлмелерді жарықтандыру	10	0,2	2,0	Р _{о.в}
Жұмыстарды жүргізу аймағын жарықтандыру	—	—	10,0	Р _{о.н}
Жалпы жарықтандыру прожекторлары	8	1,5	12,0	Р _{о.н}

Топтар бойынша есептеу: $\Sigma P_m = 71,0 + 8,4 + 30,0 + 80,0 + 12,0 = 201,4$ кВт; $\Sigma P_t = 120,0$ кВт; $\Sigma P_{o.v} = 2,0$ кВт; $\Sigma P_{o.n} = 10,0 + 12,0 = 22,0$ кВт. Онда қажетті қуат:

$P = 1,1 \cdot (0,5 \cdot 201,4 / 0,7 + 0,8 \cdot 120,0 / 0,8 + 0,8 \cdot 2,0 + 1,0 \cdot 22,0) = 1,1 \cdot (143,9 + 120,0 + 1,6 + 22,0) = 316,3$ кВт.

Құрылыс алаңын электр энергиясымен қамтамасыз ету үшін қуаттылығы 400 кВ·А КТП-400 уақытша трансформаторлық қосалқы станциясы арқылы қолданыстағы 0,4 кВ желіге қосу көзделеді.

5.4.7 Уақытша жолдарды есептеу

Құрылыс алаңындағы уақытша жолдар екі жақты қозғалыс кезінде ені 6,0 м және бір жақты қозғалыс кезінде 4,0 м (әр 100 м сайын арнайы разьездермен) жасалады. Жоспардағы жолдардың дөңгелену радиустары – 12 м кем емес; ұзын өлшемді конструкцияларды (ұзындығы 6,0 м қада) тасымалдау кезінде – 18 м кем емес. Ғимарат пен кіреберістердің периметрі бойынша уақытша жолдардың жалпы ұзындығы 380 м, оның ішінде жабындымен – 280 м (қалыңдығы 0,15 м құмды негіздегі бетон плиталар).

3.7.4.5 Құрылыс бас жоспарының сипаттамасы

Құрылыс бас жоспары құрылыс алаңының жалпы жоспары болып табылады, онда салынатын нысан, құрылыс-монтаждау жұмыстарын орындау үшін қажетті уақытша ғимараттар мен құрылыстар көрсетіледі.

Барлық уақытша ғимараттар мен құрылыстардың жиынтығы құрылыс шаруашылығын құрайды. Оның құрамына:

- уақытша автомобиль жолдары;
- материалдарды, жартылай фабрикаттарды, құрама темірбетон конструкциялары мен бұйымдарын сақтауға арналған қоймалар;
- механикаландырылған қондырғылар мен жабдықтар;
- уақытша сумен жабдықтау және электрмен жабдықтау жүйелері.

Құрылыс бас жоспарында салынып жатқан нысанның маңында қойма алаңдарын орналастыру көзделеді. Олар негізінен құрама темірбетон конструкцияларын сақтауға арналған және ашық алаңдар болып табылады. Қоймалар спорт кешенінің трибуналарын монтаждау аймағында орналасады.

Уақытша сумен жабдықтау жүйесі өндірістік, шаруашылық-тұрмыстық және өртке қарсы қажеттіліктерді қамтамасыз етуге арналған. Жоба бойынша өрт сөндіру тұрақты гидранттардың көмегімен жүзеге асырылады. Уақытша сумен жабдықтау қолданыстағы су құбыры желісіне қосылады. Уақытша су құбыры желісінің ұзындығы 185 м құрайды.

Уақытша электрмен жабдықтау құрылыс машиналарының электр қозғалтқыштарын қоректендіру, құрылыс алаңын, сондай-ақ әкімшілік-тұрмыстық үй-жайларды жарықтандыру үшін қажет. Уақытша электрмен жабдықтау желісінің жалпы ұзындығы 950 м құрайды. Қорғау жарығы прожекторларды пайдалану арқылы жүзеге асырылады.

Көліктің екі жақты қозғалысын ұйымдастыру үшін уақытша жолдардың ені 6 м тең етіп алынады. Барлық уақытша жолдар астау тәрізді профильге және қиыршық тас жабынына ие. Уақытша жолдардың жалпы ұзындығы 900 м құрайды.

Әкімшілік-тұрмыстық ғимараттар өрт қауіпсіздігі талаптарына сәйкес бір-бірінен 2 м қашықтықта орналасады.

5. Еңбекті қорғау және өнеркәсіптік экология

5.1 Спорт кешенін салу кезіндегі қауіпсіздік техникасы

5.1.1 Құрылыс алаңын ұйымдастыру кезіндегі қауіпсіздік техникасы

Құрылыс алаңын дұрыс ұйымдастыру және қауіпсіз еңбек жағдайын жасау спорт кешенін салудың алғашқы кезеңі болып табылады және жұмысшылардың өндірістік жарақаттануы мен кәсіби ауруларының алдын алудың маңызды шарты болып табылады.

Негізгі іс-шараларға мыналар жатады: құрылыс алаңының аумағын қоршау, қазаншұңқырлар мен қауіпті шұңқырларды жабу, кірме жолдар мен өткелдерді салу. Жазатайым оқиғалардың алдын алу үшін нысанда ескерту жазулары, жол көрсеткіштері және қауіпсіздік белгілері орнатылады. Тәуліктің қараңғы уақытында құрылыс алаңы жеткілікті жарықтандырумен қамтамасыз етілуі тиіс, ал қауіпті аймақтар қосымша жарық сигналдарымен және ескерту қоршауларымен жабдыкталады.

5.1.2 Жер қазу жұмыстарын орындау кезіндегі қауіпсіздік техникасы

Қазаншұңқыр адамдар жүретін жерлерде қазылады, сондықтан ол ескерту белгілері бар қорғаныс құрылымдарымен қоршалуы керек. Түнгі уақытта дабылдық жарықтандыру қарастырылады.

Күнтізбелік кесте бойынша қазаншұңқырды қазу сәуір айында басталады, осыған байланысты тоң топырақтың опырылу қаупі бар. Ауа температурасы көтерілгенде тоң топырақтың қасиеттері өзгеріп, жарықтардың пайда болуына және қазаншұңқыр қабырғаларының құлауына әкеп соғуы мүмкін. Мұндай жағдайларды болдырмау үшін уақытша бекіткіштер орнату қарастырылады.

5.1.3 Іргетастарды орнату кезіндегі қауіпсіздік техникасы

Осы жобада құрама темірбетон іргетастар қолданылады. Жұмысты бастамас бұрын барлық құрылыс машиналарын, механизмдері мен жабдықтарын мұқият тексеру қажет.

5.1.4 Құрама конструкцияларды монтаждау кезіндегі қауіпсіздік техникасы

Спорт кешенінің конструкцияларын монтаждау ұйымдастырушылық-техникалық шешімдер мен қауіпсіздік талаптарына сәйкес орындалады. Жабын плиталарын, баспалдақ марштарын және басқа да құрылыс элементтерін көтеру кезінде олардың тербелуіне және айналуына жол бермеу қажет. Ол үшін арнайы болат арқандар мен тартқыштар қолданылады.

Биіктікке көтерілген конструкцияларды оларды жобалық күйінде уақытша сенімді бекіткенге дейін строптардан босатуға тыйым салынады. Конструкциялардың құлау қаупі бар болғандықтан, құрылыс алаңында адамдардың өтуіне тыйым салынған қауіпті аймақ анықталады. Осы нысанда қауіпті учаскелер дабыл жалаушаларымен белгіленеді.

Монтаждау жұмыстарын желдің жылдамдығы 15 м/с жоғары болғанда орындауға рұқсат етілмейді.

5.1.5 Жабын жұмыстарын орындау кезіндегі қауіпсіздік техникасы

Шатыр жұмыстарын орындау кезінде құрылыс нысанының төбесінде де, астында да жұмысшылардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету қажет. Ғимараттың шатыры жалпақ болғандықтан, оның периметрі бойынша адамдардың биіктен құлауына жол бермейтін қорғаныс қоршаулары орнатылады.

5.2 Тіршілік қауіпсіздігі

Жалпы сипаттама

Төтенше жағдайлар кезінде авариялық-құтқару жұмыстарын жүргізу үшін арнайы құрамаларды дайындау көзделеді. Адамдарды эвакуациялау және жасыру үшін осы ғимараттың жертөлесі пайдаланылуы мүмкін.

Жертөле бөлмесі айтарлықтай тереңдікке ие. Қорғаныс құрылыстарын сыртқы коммуникациялар саны ең аз, сондай-ақ ыңғайлы кіру және шығу жолдары бар орындарға орналастыру ұсынылады. Бұл ретте қоршау конструкциялары адамдарды қорғаудың қажетті дәрежесін қамтамасыз етуі тиіс.

Өрт қауіпсіздігі және адамдарды эвакуациялау

Өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету өрттердің пайда болуының алдын алуға, ғимараттардың өртке төзімділігін арттыруға және құрылыс барысында өрт қаупін азайтуға бағытталған іс-шаралар кешенін қамтиды.

Осы талаптарды орындау үшін құрылыс ұйымдары құрылыстың барлық кезеңдерінде ҚНЖЕ 2.01.02-85 "Өртке қарсы нормалар" нормаларын қатаң сақтауға міндетті. Дайындық кезеңінде ғимараттар мен құрылыстарды салу тек өрт қадағалау органдарымен келісілген жоба бойынша жүзеге асырылуы тиіс.

Өртке қарсы іс-шараларды ұйымдастыруға және құрылыс алаңында өрт сөндіру құралдарын жарамды күйде ұстауға учаске бастығы мен жұмыс жүргізуші, ал тікелей жұмыс орындарында шебер немесе бригадир жауапты болады.

5.3 Қоршаған ортаны қорғау

Көптеген зерттеушілердің пікірінше, құрылыс қызметі қоршаған ортаға айтарлықтай әсер етеді.

Биосфера компоненттеріне техногендік әсер ету көп факторлы сипатқа ие. Негізгі жағымсыз әсерлерге мыналар жатады: ғимараттар мен құрылыстардың негізіне түсетін динамикалық және механикалық жүктемелер, терең қазаншұңқырларды қазу, сейсмикалық әсерлердің пайда болу ықтималдығы, сондай-ақ құнарлы жерлердің азаюы.

Аталған мәселелер дер кезінде шешімін табуды талап етеді. Ең тиімді бағыттардың бірі - құрылысты экологияландыру. Экологияландыру дегеніміз — құрылыс қызметінің барлық салаларына заманауи технологиялар мен озық әдістерді енгізу.

Экологиялық қауіпсіз құрылыс қоршаған ортаға әсер ету деңгейі биосфераның рұқсат етілген өзін-өзі қалпына келтіру қабілетінен аспаған жағдайда ғана мүмкін болады.

4. Жобаны экономикалық негіздеу бөлім

4.1 Сметалық құжаттамаға түсініктеме

Құрылыс-монтаждау жұмыстарының құнын анықтау кезінде нарықтық экономика жағдайында туындайтын барлық шығындар, соның ішінде құрылыс материалдары бағасының өсуі, жалақының өсуі, сондай-ақ көлік қызметтері мен құрылыс машиналары мен механизмдерін пайдалану тарифтерінің өсуі ескеріледі.

Нарықтық қатынастар жағдайында құрылыстағы бағаны қалыптастыру келесі принциптер бойынша жүзеге асырылады:

1. Құрылыс құнын инвестор мердігермен бірлесіп анықтайды. Инвестордың тапсырысы бойынша жобалық-сметалық құжаттама әзірленеді, соның негізінде тапсырыс беруші нысанның құнын бағалайды және мердігер ұйыммен шарт жасайды.

2. Инвесторлық смета екі кезеңде қалыптастырылады. Бірінші кезеңде есептеулер қолданыстағы құрылыс нормалары мен бағалары негізінде 1991 жылғы 1 қаңтардағы жағдай бойынша базистік бағаларда орындалады. Екінші кезеңде бағаның ағымдағы деңгейін көрсететін индекстеу коэффициенттерін қолдана отырып, сметалық құн түзетіледі.

3. Сметаны жасау әдісі (нормативтік немесе ресурстық) жасалатын шарт шеңберінде инвестор мен мердігер арасындағы келісім бойынша айқындалады.

4. Шарттық құнның негізгі бөлімдері:

а) құрылыс бөлігіне күрделі шығындар (ғимараттар мен инженерлік жүйелерді тұрғызу);

б) технологиялық бөлікке арналған күрделі шығындар (жабдықтарды сатып алу, жеткізу, монтаждау және жөндеу);

в) жобаның жекелеген құрамдас элементтері.

5. Тапсырыс беруші мен мердігердің мақсаттарына байланысты құрылыс өнімдеріне бағаның әртүрлі түрлері қолданылады.

6. Баға белгілеудің нарықтық жүйесіне көшу кезең-кезеңімен жүзеге асырылады. Бірінші кезеңде бұрын қолданыста болған сметалық-нормативтік база пайдаланылады, екінші кезеңде құрылыста нарықтық баға белгілеудің жаңа жүйесі енгізіледі.

Құрылыс кешенінің нарықтық экономикаға көшуі мемлекеттік басқару жүйесін реформалау, құрылыс ұйымдарын жекешелендіру және құрылыс өнімдеріне еркін нарықтық бағаларды енгізу арқылы жүзеге асырылады. Нарық дегеніміз — әртүрлі меншік нысандарына, ең алдымен жеке меншікке негізделген, сұраныс пен ұсыныс арқылы реттелетін тауарлар мен қызметтердің еркін алмасу жүйесі.

Шаруашылық жүргізудің нарықтық әдістеріне көшу кезінде директивалық белгіленген сметалық нормалар өз мәнін біртіндеп жоғалтып, мердігерлік жұмыстардың бәсекелестік және сауда-саттық процесінде қалыптасатын шарттық бағаларға орын береді.

Бұл ретте сметалық нормативтер толығымен жойылмайды, техникалық-экономикалық негіздеу және жобалық шешімдердің нұсқаларын салыстыру үшін пайдаланылады.

Құрылыс саласының дамуы өндірістің кеңеюімен, техникалық деңгейдің және күрделі жұмсалымдардың тиімділігінің артуымен тікелей байланысты. Қазіргі уақытта құрылыс кешенін одан әрі жетілдіру және оны дамудың индустриялық-заманауи деңгейіне көшіру өзекті міндеттердің бірі болып табылады.

Ұзақ уақыт бойы жинақталған проблемалар, сондай-ақ күрделі салымдардың жеткіліксіз тиімділігі саланың дамуына және ғылыми-техникалық прогреске кері әсерін тигізуде.

Сметалық баға белгілеуді реформалаудың негізгі бағыты сметалық нормалардың рөлін арттыру, жобалау және мердігерлік ұйымдар жүйесін жетілдіру, неғұрлым тиімді экономикалық тетіктерді енгізу болып табылады.

Бағаны қалыптастырудың жаңа әдістерін енгізу, сметалық бағаларды, тасымалдау мен құрылыс жұмыстарына тарифтерді қайта қарау кәсіпорындардың шаруашылық есебі мен өзін-өзі қаржыландыруын дамытуға жағдай жасайды, сондай-ақ нарықтық экономикаға көшуге ықпал етеді.

Сметалық және шарттық бағалар жүйесін жетілдіру күрделі салымдардың тиімділігін арттыруға, құрылыс өнімдерінің сапасын жақсартуға және шығындарды оңтайландыруға бағытталған. Қазіргі заманғы баға белгілеу жүйесін қалыптастыру құрылыс саласын дамытудың негізгі бағыттарының бірі болып табылады.

4.3 Құрылыстың техникалық - экономикалық негіздеу сатысындағы есептік құнын анықтау тәртібі

"Семей қаласындағы спорт кешені ғимаратының жобасы" тақырыбындағы дипломдық жоба ҚР ҚН 8.02-01-2002 талаптарына сәйкес орындалады және осы нормативтік құжаттың 2.5-тармағы бойынша есептеледі.

ҚР ҚН 8.02-01-2002 1.1 тармағына сәйкес аталған құрылыс нормативі Қазақстан Республикасының аумағында тұрғын, қоғамдық, өнеркәсіптік ғимараттар мен автомобиль жолдарының жаңа құрылысына таралады.

Нормативтік құжаттың 1.3-тармағына сәйкес, құрылыстың есептік құны құрылыс-монтаждау жұмыстарына жұмсалатын шығындарды қамтиды.

ҚР ҚН 8.02-01-2002 2.1-тармағына сәйкес 2001 жылғы базистік бағалардағы құрылыстың есептік құны объектілердің келесі түрлері бойынша өңірлік ерекшеліктерді ескере отырып анықталады:

- білім беру және денсаулық сақтау нысандары;
- алаң ішіндегі инженерлік желілер.
- тұрғын ғимараттар;
- мәдениет және демалыс нысандары;
- қоғамдық тамақтану және сауда кәсіпорындары;
- автомобиль жолдары;

- спорттық-сауықтыру ғимараттары;
- тұрмыстық қызмет көрсету мекемелері;

Кластерлік жүйе шеңберіндегі құрылыс объектісінің құны ҚР ҚН 8.02-01-2002 2.5 тармағында келтірілген формула бойынша анықталады:

$$C = N \times C_{\text{баз}} \times K_{\text{НДС}} \times \left(\frac{J_{\text{СМР}}^{\text{тек}}}{J_{\text{СМР}}^{\text{баз}}} \right) \times K_{\text{рег}}$$

осында:

N — құрылыс объектісінің өндірістік қуаттылығының көрсеткіші;

$C_{\text{баз}}$ - құрылыс объектісінің қуат бірлігінің базалық құны (Астана қаласы үшін);

$K_{\text{НДС}}$ - қосылған құн салығын ескеретін коэффициент;

$J_{\text{СМР}}^{\text{тек}}$ - құрылыс-монтаждау жұмыстарының ағымдағы құнын 1991 жылғы базистік бағалармен салыстырудың өңірлік индексі;

$J_{\text{СМР}}^{\text{баз}}$ - 2001 жылғы 1 шілдедегі ҚМЖ құнын 1991 жылғы бағалармен салыстырудың базалық индексі;

$K_{\text{рег}}$ — базалық құннан (Астана) нақты аймақ жағдайына көшудің аймақтық коэффициенті.

Құрылыс ауданы: $N = 26520,06 \text{ м}^2$.

2-қосымшаның деректеріне сәйкес қуат бірлігінің орташа базалық құны $C = 99,9$ мың теңгені құрайды.

Нысан Семей қаласында орналасқандықтан, 3-кесте бойынша аймақтық коэффициент $K_{\text{ай}} = 1,183$ тең деп қабылданды.

ҚҚС-ты ескеретін коэффициент $K_{\text{ндс}} = 1,12$ тең деп қабылданған.

СМР салыстыру үшін аймақтық индекс қабылданды: $J_{\text{СМР}}^{\text{тек}} = 304,8445$.

Базалық индекс: $J_{\text{СМР}}^{\text{баз}} = 127,550$.

$$C = 26520,06 \times 99,9 \times 1,12 \times \frac{304,8445}{127,55} \times 1,183 = 10012355,25 \text{ мың теңге}$$

Есептеу нәтижесінде құрылыстың жалпы құны келесідей бөлінеді:

- құрылыс-монтаждау жұмыстары (85%) - 8 947 859,64 мың теңге;
- жабдықтары (9%) - 941 289,563 мың теңге;
- басқа да шығындары (6%) - 652 358,125 мың теңге.

4.4. Техника – экономикалық көрсеткіштері

Кесте 4.2

№	Көрсеткіштер аты.	өлшем бірлігі.	Саны
1.	Жалпы сметалық баға оның ішінде	мың теңге	10012355,25
	– ҚМЖ	мың теңге	8 947 859,64
	– жабдықтар	мың теңге	941 289,563
	– тағы басқа жұмыстар	мың теңге	652 358,125

2.	Құрылыстың ұзақтығы		
	– нормативтік	күн	880
	– нақты	күн	842
3.	Құрылыс көлемі	м ³	743997,6
4.	Құрылыс ауданы		
	– жалпы ауданы	м ²	26520,06
5.	1м ² ғимараттың құны	мың теңге	421,21
6.	1м ³ ғимараттың құны	мың теңге	22,551

Қорытынды

«Семей қаласындағы спорт кешені ғимаратының жобасы» тақырыбындағы дипломдық жоба Қазақстан Республикасының құрылыс нормалары (ҚР ҚН) мен Мемлекеттік стандарттар (МемСТ) талаптарына сәйкес орындалған. Жоба жобалау тапсырмасына сай әзірленіп, оның құрамына сызбалардың толық жинағы және түсіндірме жазба енгізілген.

Сәулет-құрылыс бөлімінде бас жоспар, қасбеттер, қабат жоспарлары, ғимарат қималары мен конструктивтік түйіндер қарастырылған. Құрылыс ауданының климаттық ерекшеліктеріне байланысты қоршаушы конструкциялардың жылутехникалық есебі орындалған.

Сонымен қатар құрылыс алаңының инженерлік-геологиялық жағдайына талдау жасалып, іргетас түрі таңдалып, оның есебі мен конструктивтік шешімі негізделген. Іргетасқа қажетті есептеулер жүргізіліп, оның тұрақтылығы мен сенімділігі дәлелденген.

Есепті-конструктивті бөлімде негізгі көтеруші элементтер — ұстын, косоур және ферма есептері орындалған. Бұл бөлімде олардың дұрыс қималарын таңдау, иілу мен беріктікке есептеу, сондай-ақ жүктемелер әсеріндегі жұмысын анықтау қарастырылған.

Құрылысты ұйымдастыру бөлімінде нысан бойынша құрылыс-монтаж жұмыстарын орындау әдістері, технологиялық процестердің қамтамасыз етілуі және еңбек шығындары толық сипатталған. Сонымен қатар құрылыс бас жоспары шеңберінде уақытша ғимараттар мен құрылғыларды есептеу, жұмысшылар санын анықтау, құрылыс ұзақтығын жоспарлау және қауіпсіздік техникасы талаптарын сақтау мәселелері қарастырылған.

Экономикалық бөлімде нысанды салуға қажетті негізгі материалдық және қаржылық шығындар есептелген. Жалпы құрылыс жұмыстарына арналған локалдық және объектілік сметалар ҚР ҚН талаптарына сәйкес құрастырылған. Шартты бағалар ведомостары қазіргі нарықтық бағалар негізінде әзірленген.

Қолданылған әдебиеттер

- 1 ҚР ҚН 3.01-01-2013. Қала құрылысы. Қалалық және ауылдық елді мекендерді жоспарлау және салу. – Астана, 2013.
- 2 ҚР ҚН 3.02-07-2014 Қоғамдық ғимараттар мен құрылыстар. – Астана, 2014.
- 3 ҚР ЕЖ 2.04-01-2017. Құрылыс климатологиясы. – Астана, 2017.
- 4 ҚР ҚН 2.04-04-2011. Ғимараттарды жылулық қорғау. – Астана, 2011.
- 5 ҚР ЕЖ 2.04-107-2013 Құрылыс жылу техникасы. – Астана, 2013.
- 6 ҚР ЕЖ EN 1990:2002+A1:2005/2011. Көтергіш конструкцияларды жобалау негіздері. – Астана, 2011.
- 7 ҚР ЕЖ EN 1991 -1-1:2004/2011. Күш түсетін конструкцияларға әсер ету. Жалпы әсерлер. – Астана, 2011.
- 8 ҚР ЕЖ EN 1991 -1-3:2003/2011. Күш түсетін конструкцияларға әсер ету. Қар жүктемелері. – Астана, 2011.
- 9 ҚР ЕЖ EN 1991 -1-4:2005/2011. Күш түсетін конструкцияларға әсер ету. Желдік әсерлер. – Астана, 2011.
- 10 ҚР ЕЖ EN 1992 -1-1:2004/2011. Темірбетон конструкцияларын жобалау. Жалпы ережелер және ғимараттарға арналған ережелер. – Астана, 2011.
- 11 ҚР ЕЖ EN 1997 -1:2004/2011. Геотехникалық жобалау. Жалпы ережелер. – Астана, 2011.
- 12 ҚР ҚН 1.03-00-2022 [12]. Құрылыс өндірісі. Кәсіпорындардың, ғимараттар мен құрылыстардың құрылысын ұйымдастыру. – Астана, 2022.
- 13 ҚР ҚН 1.03-05-2011. Құрылыстағы еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы. – Астана, 2011.
- 14 ҚР ҚН 2.02-01-2014. Ғимараттар мен құрылыстардың өрт қауіпсіздігі. – Астана, 2014.
- 15 ҚР ЕЖ 4.01-101-2012 Ғимараттардың ішкі су құбыры мен канализациясы. – Астана, 2012.
- 16 МЕМСТ 21.501-2018. Сәулеттік және конструктивтік шешімдердің жұмыс құжаттамасын орындау ережелері. – М., 2018.
- 17 МЕМСТ 25192-2012. Бетондар. Жіктелуі және жалпы техникалық талаптар. – М., 2012.
- 18 МЕМСТ 530-2012. Кірпіш пен тас керамикалық. Жалпы техникалық шарттар. – М., 2012.
- 19 МЕМСТ 5781-82. Темірбетон конструкцияларын арматуралауға арналған ыстықтай иленген болат. – М., 1982.
- 20 МЕМСТ 19804-2012. Зауытта жасалған темірбетон қадалар. Жалпы техникалық шарттар. – М., 2012.
- 21 МЕМСТ 27751-2014. Құрылыс конструкциялары мен негіздерінің сенімділігі. Негізгі ережелер. – М., 2014.
- 22 МЕМСТ 30494-2011. Тұрғын және қоғамдық ғимараттар. Бөлмелердегі микроклимат параметрлері. – М., 2011.
- 23 Қазақстан Республикасының 2015 жылғы 23 қарашадағы ## 414-V Еңбек кодексі. – Астана, 2015.

- 24 Қазақстан Республикасының 2021 жылғы 2 қаңтардағы ## 400-VI Экологиялық кодексі. – Астана, 2021.
- 25 Қазақстан Республикасының 2012 жылғы 13 қаңтардағы ## 541-IV "Энергия үнемдеу және энергия тиімділігін арттыру туралы" Заңы. – Астана, 2012.
- 26 ҚР ҚН 8.01-08-2022. Құрылыстағы баға белгілеудің мемлекеттік нормативтері. – Астана, 2022.
- 27 Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции. Общий курс. – М.: Стройиздат, 2010. – 767 с.
- 28 Маилян Р.Л., Маилян Д.Р., Веселев Ю.А. Строительные конструкции. – Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 880 с.
- 29 Берлинов М.В. Основания и фундаменты. – СПб.: Лань, 2011. – 320 с.
- 30 Соколов Г.К. Технология и организация строительства. – М.: Академия, 2012. – 528 с.
- 31 Дикман Л.Г. Организация строительного производства. – М.: АСВ, 2009. – 608 с.
- 32 Маклакова Т.Г., Нанасова С.М. Конструкции гражданских зданий. – М.: АСВ, 2010. – 296 с.