

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев Университеті

Т.Қ.Бәсенов атындағы Сәулет және құрылыс институты

Құрылысжәне құрылыс материалдары кафедрасы

Ақсақал Арман Пернебайұлы

«Алматы қаласындағы дыбыс оқшаулау қасиеттері жақсартылған жаңа жеңіл материалдарды шығаратын зауыт»

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B072900 – Құрылыс мамандығы

Алматы 2021 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев Университеті

Т.Қ.Бәсенов атындағы Сәулет және құрылыс институты

Құрылыс және құрылыс материалдары кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл. маг, лектор

_____ Козюкова Н.В.

« ____ » _____ 2021 ж.

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Алматы қаласындағы дыбыс оқшаулау қасиеттері жақсартылған жаңа жеңіл
материалдарды шығаратын зауыт

5B072900 – Құрылыс мамандығы

Орындаған:

_____ Ақсақал А.П.

Ғылыми жетекші

_____ Калпенова З.Д.

техн. ғыл. маг, лектор

« ____ » _____ 2021 ж.

Алматы 2021 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев Университеті

Т.Қ.Бәсенов атындағы Сәулет және құрылыс институты

Құрылыс және құрылыс материалдары кафедрасы

5B072900 – Құрылыс

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл. маг, лектор

_____ Калпенова З.Д.
« ____ » _____ 2021ж.

Дипломдық жоба орындауға

ТАПСЫРМА

Білім алушы Ақсақал Арман Пернебайұлы

Тақырыбы: «Алматы қаласындағы дыбыс оқшаулау қасиеттері
жақсартылған жаңа жеңіл материалдарды шығаратын зауыт.»

Университет ректорының «24» қараша 2020 ж. №2131-
ббұйрығымен бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «10» мамыр 2021 ж.

Дипломдық жобаның бастапқы Құрылыс ауданы – Алматы қаласы,
ғимараттың конструкциялық жүйесі-қаңқалы, металл конструкция
ферма, сыртқы қабырға – сэндвич панелі.

Дипломдық жобаның құрамы

a) Сәулет-аналитикалық бөлімі: негізгі бастапқы
деректер, көлемдік-жоспарлау шешімдері, қоршау конструкцияларының
жылутехникалық, жарықтехникалық есептеу, нұсқаны есептеу фундаменті
және салу тереңдігі, энергия тиімділігі ;

b) Есептік-конструктивтік бөлімі: ферма есебі, стержіндерінің
қимасын іріктеп, түйіндеріндегі жіктерді, есептік жүктемелерді анықтау;

c) Ұйымдастыру-технологиялық бөлім: технологиялық карталарды
әзірлеу, құрылыстың күнтізбелік және бас жоспары;

d) Экономикалық бөлімі: жергілікті, объектілік, жиынтық смета;
Сызбалық материалдар тізімі Ғимараттың қасбеті, қималар,
түйіндер, спецификация, жоспар - 5 парақ , ұстынның арматуралануы,
спецификациялар - 1 парақ; монтаждау
жұмыстарының техкартасы, құрылыстың күнтізбелік, құрылыстық бас
жоспар – 3 парақ.

Ұсынылған негізгі әдебиет ҚР ҚНжЕ РК 2.04-01-2017 Құрылыс
климатологиясы.

**Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ**

Бөлем	30%	60%	90%	100%	Ескертпе
Сәулет-аналитикалық	11.01.2021г.-14.02.2021г.				
Есептік-конструктивтік		15.02.2021г.-23.03.2021г.			
Ұйымдастыру-технологиялық			24.03.2021г.-01.05.2021г.		
Экономикалық				01.05.2021г.-09.05.2021г.	
Алдын ала қорғау	10.05.2021г.-14.05.2021г.				
Антиплагиат, нормобақылау	17.05.2021г.-31.05.2021г.				
Сапаны бақылау	26.05.2021г.-31.05.2021г.				
Қорғау	01.06.2021г.-11.06.2021г.				

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған күні	Қолы
Сәулет-аналитикалық	Калпенова З.Д., т.ғ.м., лектор		
Есептік-конструктивтік	Турганбаев А.П., т.ғ.м., лектор		
Ұйымдастыру-технологиялық	Калпенова З.Д., т.ғ.м., лектор		
Экономикалық	Калпенова З.Д., т.ғ.м., лектор		
Нормобақылау	Бек А.А., т.ғ.м., ассистент		
Сапаны бақылау	Козюкова Н.В., т.ғ.м., лектор		

Жетекші _____ Калпенова З.Д.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы _____ Ақсақал А.П.

Күні «__» _____ 2021 ж.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Сәулеттік-құрылыс бөлімі	8
1.1 Құрылыс ауданының сипаттамасы	8
1.2 Сәулеттік-жоспарлау шешімі	8
1.3 Сәулеттік-конструктивтік шешім	8
2 Жүктемелер жинағы	11
2.1 Жүктемелер үйлесімі	11
2.2 Лира Сапр кешеніндегі есептік сызба	13
2.3 Қаңқа рамасына түсетін жүктемені анықтау	15
3 Құрылыс өндірісінің технологиясы және ұйымдастырылуы	43
3.1 Металл ұстынды, ферманы монтаждауға бағыттау	43
3.2 Уақытша жолдар	44
3.3 Уақытша ғимараттар	
3.4 Құрылыс алаңын уақытша жарықтандыру	
3.5 Су деңгейін төмендету	47
3.6 Монтаждау крандарын таңдау	47
3.7 Қауіпсіздік техникасы	48
4 Экономикалық бөлім	50
Қорытынды	
Пайданылған әдебиеттер тізімі	
Қосымша	

КІРІСПЕ

Қазіргі заманғы құрылыс тәжірибесінде металл конструкциялары болат және алюминий кеңінен қолданылады. Бұл металдың жоғары жүк көтергіштігі бар екендігімен түсіндіріледі, бұл маңызды жүктемелердің перспективасын өзінің кішігірім массасымен, әр түрлі кернеулі күйдегі және агрессивті пайдалану орталарында жұмыс сенімділігімен, жалпақ және кең жүйелердің әртүрлі құрылымдық формаларын құру тұрғысынан маңызды әмбебаптығымен, өнімді өндірудің жоғары өнеркәсібімен қамтамасыз етеді.

Өндірістің өсуімен жобалаушылар алдында конструкциядағы металл экономикасы бойынша 8-10% көлемінде міндеттер қойылды және металл конструкцияларын дайындау кезіндегі күш-жігердің өндірістік қуатын ғимарат пен қарудың 1 м² есептеулерінен 15-20% - ға арттыру міндеті қойылды. Бұл мәселенің шешімі ісінген және шетелдік тәжірибенің сыртқы ғылыми-техникалық жетістіктеріне негізделген.

Металл конструкциялары саласындағы ғылыми-техникалық прогресс подъезд бойынша негізгі бағыттар бойынша дамуда: ғимараттар мен қару-жарақтарда олардың ұтымды қолданылу салаларын орната отырып, сенімділігі мен ұзақ мерзімділігін арттыра отырып, ғимараттардың құрылыс конструкцияларының құрылымдық нысандарының тиімділігін арттыру; жоғары сапа мен сапаны құру. еңбек өнімділігін арттыру, зауыттық дайындық деңгейін және конструкцияның сапасын арттыру мақсатында өндірістік механикаландырылған және автоматтандырылған технологиялық өндіріс; қолмен блоктық монтаждаудың жаңа жетілдірілген әдістерін құрастыру, салу және дамыту механикаландыру деңгейін арттыру.

Жаңа болат конструкцияларын әзірлеу құрылыс металл конструкцияларын типтеу мен стандарттау үшін алғышарттар жасайтын Бірыңғай модульдік жүйе (ЭМС) негізінде конструкция элементтері мен конструкциялық нысандар санын шектеу заңына бағынуға тиіс.

1 Сәулет-құрылыс бөлімі

1.1 Ауданның құрылыс және климаттық сипаттамасы

Нысанның аумағы тегіс беті бар қарапайым пішінді. Ауданның климаты күртконтиненталдылықпен сипатталады.

Жазы ыстық, құрғақ, ұзақ, орташа суық, қыста тұрақты желмен.

Құрылыс нысаны–Алматықаласында орнатылған,

- қарлыаудан-II

- қар жүктемесініңтәнмәні: $s_0 = 0,5$ кПа

- желәуданы-IV

- желжүктемесініңмәні: $w_0 = 0,48$ кПа

- климаттықаймақ-IV

-ауаныңорташажылдықтемпературасыбіргежиналадыплюс 10градус Цельсия, бірақЖылдыңеңсуықкүніндеминус 20 градус Цельсиядантөмендемейдіжәнежылымезгілдеплюс 41 градус Цельсияға жетеді;

- жылына түсетін жауын-шашын мөлшері630-650 мм,бұлреттетәуліктік максимум 55 мм-гежетеді, желдіңорташажылдамдығы 7,3 м/с жетеді;

- топырақтыңбаяулауыныңнормативтіктерендігі 0,8 м құрайды.

есептіксейсмикалығы 9 балл.

отқатөзімділікдәрежесіII;

орындаушылықдеңгейіII

1.2 Сәулет-жоспарлау шешімі

Технологиялық қажеттілік үшін гендік жоспарды жобалау кезінде құрылыс алаңына баратын асфальтбетон жолы қарастырылды.

Ғимараттың сәулет-жоспарлау шешімі технологиялық, санитарлық және өртке қарсы қажеттіліктермен үйлеседі.

Өндірістік корпус болат қаңқада, кірпіш қабықшасының қабырғаларында жасалған. Қасбеттердің архитектурасы ғимараттың функционалды сипаттамасын көрсетеді.

1 Кесте- Бөлімдердің (помещение) экспликациясы

Бөлімдердің атаулары	Ауданы м ²
Арнайытехниканыжөндеугежәнеқоюғаарналғанбокс	1905,01
бөлімдер ТО-2	218,22

1.3 Сәулет-конструктивтік шешім

Ғимараттар мен құрылыстар дәстүрлі конструкцияларда, жеке әзірлемелерде жобаланған, өйткені бұл ғимараттардың технологиялық және геометриялық параметрлері стандартты әзірлемелер үшін қолайсыз.

Барлық шешімдер жобаланатын өндірістің мақсатына жауап беретін қарапайым, функционалдық сәулет нысандарында қабылданды.

Зауыттың ғимараты болат, өлшемдері 114,0x18,0м болатын бір аралықты қаңқа ретінде жобаланған, ТҚК-2 үй-жайы арнайы техниканы тексеруге арналған, сондай-ақ үй-жайда арнайы техниканы жөндеуге арналған қарау шұңқырлары қарастырылған.

болттар 48м.

Ғимарат көпірлі Электрлік бір реттік кранмен жабдықталған Q=5,0 т.

Параллель қырлары бар ыстықтай илемделген болат Қос таврлардан жасалған бағандар.

Сөрелердің параллель қырлары бар қос таврлардан жасалған кран арқалықтары. Кран арқалықтарының қызмет көрсетуі және тұрақтылығы үшін тежегіш алаңдар қарастырылған. Көпірлі кранға қызмет көрсету үшін бөлменің бір жағында жөндеу алаңы жобаланған.

Белгідегі көлденең гидроизоляция-0,030 шатыр материалының 2 қабатынан жасалған.

Бөлменің ішкі безендірілуі бөлмені әрлеу тізіміне сәйкес жасалады.

Сыртқы қабырғалар сыланған, содан кейін қасбеттік бояумен боялған.

Үй-жайда арнайы техниканы жөндеуге арналған қарау шұңқырлары қарастырылған.

- Қабырғалар мен едендерді керамикалық плиткамен қаптау керек.

Терезелер-жобалау тапсырмасына сәйкес металл пластиктен жасалған.

Есіктер – металл, жеке жасалған.

1.4 Қоршау конструкцияларының жылу техникалық есебі

Қоршау конструкцияларының жылу беруінің келтірілген кедергісі (1) формуласы бойынша санитарлық – гигиеналық және қолайлы жағдайлар негізінде анықталатын талап етілетін мәндерден кем болмауы тиіс.

Жылыту кезеңінің градустық-тәулігін (ГСОП) мынадай формула бойынша айқындаған жөн:

$$ГСОП = (t_{\text{в}} - t_{\text{от.пер}}) \cdot z_{\text{от.пер}} \quad (1.1)$$

$t_{\text{в}} = 16$ градус – тиісті ғимараттар мен құрылыстарды жобалау нормаларына сәйкес қабылданатын ішкі ауаның есептік температурасы

$t_{\text{от.пер}} = 0,6$ градус – орташа температура, с көрсеткіші, орташа тәуліктік ауа температурасы 8-ден төмен немесе оған тең кезең

$z_{от.пер} = 158$ – орташа тәуліктік ауа температурасы 8 С төмен немесе оған тең кезеңнің ұзақтығы, тәулік,

$$ГСОП = (t_g - t_{от.пер}) \cdot z_{от.пер} = (16 - 0,6) \cdot 158 = 2433,2$$

Санитарлық – гигиеналық және жайлы жағдайларға жауап беретін қоршау конструкцияларының жылу беруіне талап етілетін кедергіні (жарық өткізгіш мөлдірлерін қоспағанда) мынадай формула бойынша анықтайды:

$$R_0^{mp} = \frac{n(t_g - t_n)}{\Delta t^n \cdot \alpha_g} \quad (1.2)$$

мұндағы $t_n = -15$ С-ЕҢ СУЫҚ бес күндік орташа температураға тең сыртқы ауаның есептелген қысқы температурасы 0,92 [2];

$n=1$ -Сыртқы ауаға қатысты қоршау конструкцияларының сыртқы бетінің жағдайына байланысты қабылданатын коэффициент. $\Delta t_n = 4,5$ с-ішкі ауа температурасы мен қабырғаның ішкі бетінің температурасы арасындағы температураның нормативтік айырмашылығы.

мұндағы $\alpha_g = 8,7$ -қоршау конструкцияларының ішкі бетінің жылу беру коэффициенті.

$$R_0^{mp} = \frac{n(t_g - t_n)}{\Delta t^n \alpha_g} = \frac{1(16 + 15)}{4.5 \cdot 8.7} = 0.79$$

Жылу кедергісі R , м·°с/Вт қабаты көп қабатты қоршау құрылымы, сондай-ақ біртекті (бір қабатты) қоршау құрылымы

керек мына формула бойынша анықтайды:

$$R_k = \frac{\delta}{\lambda} \quad (1.3)$$

мұндағы δ - қабаттың қалыңдығы, м;

λ - қабат материалының жылу өткізгіштігінің есептік коэффициенті, Вт/(м²·°С) прил бойынша қабылданады.

$\delta_{1,3} = 0,007$ м - сылақтың қалыңдығы

$\delta_2 = 0,390$ м - кірпіш қабығының қалыңдығы

$\lambda_{1,3} = 0,76$ - сылақ үшін

$\lambda_2 = 0,47$ - кірпіш қабығының жылу өткізгіштігі

$$R_1 = \frac{\delta_1}{\lambda_1} = \frac{0.007}{0.76} = 0.009 \quad R_2 = \frac{\delta_2}{\lambda_2} = \frac{0.39}{0.47} = 0,83$$

$$R_3 = \frac{\delta_3}{\lambda_3} = \frac{0.007}{0.76} = 0.009$$

Қоршау конструкциясының жылу беру кедергісін мынадай формула бойынша айқындаған жөн:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_g} + R_k + \frac{1}{\alpha_n} \quad (1.4)$$

$\alpha_n = 23$ - қоршау конструкциясының сыртқы бетінің жылу беру коэффициенті (қысқы жағдайлар үшін).

РК-қоршау құрылымының жылу кедергісі, $m^2 \cdot ^\circ C / Bm$

$$R_k = R_1 + R_2 + R_3 = 0.009 + 0.83 + 0.009 = 0.85$$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_s} + R_k + \frac{1}{\alpha_n} = \frac{1}{8.7} + 0.85 + \frac{1}{23} = 1.008$$

$$R_0^{mp} = 0.79 < R_0 = 1.008$$

2 Есептік-құрылымдық бөлім

2.1 Еденнің жалпы өлшемдерін анықтау

Ферманың жалпы өлшемдері - ұзындығы мен биіктігі. Көршілес қатарлар бағандарының осьтері арасындағы қашықтық аралық деп аталады. Жоспардағы ғимараттың үлкен мөлшерімен температураның өзгеруінен үлкен қосымша кернеулер раманың элементтерінде пайда болуы мүмкін, сондықтан бұл жағдайларда ғимараттар жеке бөліктерге немесе көлденең температуралық тігістері бар блоктарға кесіледі.

Ғимараттың өлшемдері 114x18x13, 05 .

-аралығының ұзындығы $L=18$ м.

Қатынас ұсыныстарына сәйкес / $L 1/8...1/12$ шегінде қабылданады, бірақ 3,8 м-ден аспайды. Ғимараттың ені 18 м, сондықтан біз бір аралық ферманы қабылдаймыз. Аралық мәні модульге 6 м-ге көбейтілген және 18 м-ге тең.

Бағандар арасындағы қашықтық бойлық бағытта (баған қадамы) 6 м-ге көбейтіледі. Ғимараттың соңында бағандар әдетте 500 мм-ге ауысады, бұл ғимараттың бұрыштарын стандартты плиталар мен панельдермен безендіруге ыңғайлы. Жоғарғы белдік панелінің ұзындығы 3 м-ге тең қабылданады.

2.2 Жүктемелер үйлесімі

Жүктемелерді жинауды «Ли́ра-Са́пр» бағдарламалық кешенінде қаңқалық схеманы есептеу үшін жүргізу қажет.

Кесте 2.1 - Жүктемелерді жинау

№	Атауы	Конструкция салмағы, кг/м ²	Нормативтік жүктеме Н/м ²	Сенімділік коэффициенті	Сенімділік коэффициенті	Есептік жүктеме Н/м ²
Көлбеу жүктемелер						
1	Тұрақты жүктеме					
1, 1	С44-1000-0,7 Салмағы 1 кв.м-7,4	7,40	72,59	1,05	0,95	72,41
1, 2	Гн шв 100x50x5 Салмағы 1п/м - 7,14	4,76	46,70	1,05	0,95	46,58

2.1 Кестенің жалғасы

№	Атауы	Конструкция салмағы, кг/м ²	Нормативтік жүктеме Н/м ²	Сенімділік коэффициенті	Сенімділік коэффициенті	Есептік жүктеме Н/м ²
1,3	Жылытқыш t=150мм p= 20	3,00	29,43	1,30	0,95	36,35
1,4	C21-1000-0,7 Салмағы 1 кв.м-7,4	7,40	72,59	1,05	0,95	72,41
1,5	Ферманың өз салмағы 1200кг	8,30	81,75	1,05	0,95	81,55
		Барлығы	221,31		Барлығы	227,75
2	Уақытша жүктеме					
	Қар жүктемесі		1680		1,40	2352
		Барлығы	1680		Барлығы	2352
3	Жалпы қорытынды					
		БАРЛЫҒЫ	1901		БАРЛЫҒЫ	2580

Нормативтік біркелкі бөлінген жүктеме 22,82кН/м

Есептік біркелкі бөлінген жүктеме 30,96кН/м

Кесте 2.2 - Шатырдың жұмыс жүктемелерін жинақтау

№	Атауы	Конструкция салмағы, кг/м ²	Нормативтік жүктеме Н/м ²	Сенімділік коэффициенті	Сенімділік коэффициенті	Есептік жүктеме Н/м ²
Көлбеу жүктемелер						
1	Тұрақты жүктеме					
1.1	Сэндвич панель t=150 мм Салмағы 1кв.м-30	30,00	294,30	1,05	0,95	293,56
1.2	Гн шв 100x50x5 Салмағы 1п/м- 7,14	5,95	58,37	1,05	0,95	58,22
		Барлығы			Барлығы	
2	Уақытша жүктеме					
	Қар жүктемесі		1680	1,4		2352

2.2 Кестенің жалғасы

№	Атауы	Конструкция салмағы, кг/м ²	Нормативтік жүктеме Н/м ²	Сенімділік коэффициенті	Сенімділік коэффициенті	Есептік жүктеме Н/м ²
Көлбеу жүктемелер						
		Барлығы	1680		Барлығы	2352
3	Жалпы қорытынды					
		барлығы	2033		Барлығы	2704

Нормативтік біркелкі бөлінген жүктеме 2,44кН/м

Есептік біркелкі бөлінген жүктеме 3,24кН/м

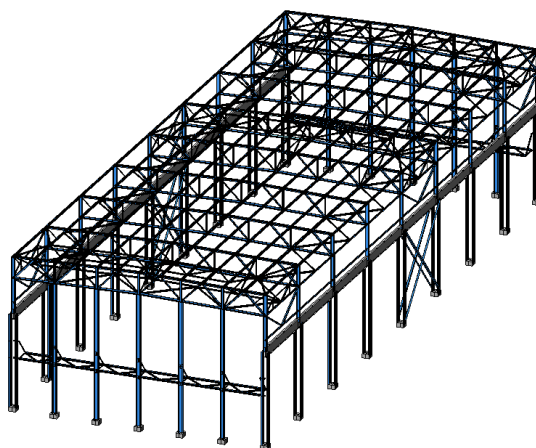
2.3 Лира-САПР кешеніндегі есептік сызба

Есептеу "ЛИРА САПР" бағдарламалық кешенімен орындалды.

Есептеу соңғы элементтер әдісіне негізделген қозғалыстарда негізгі белгісіздер ретінде қабылданды.

Деректер «Лира-САПР» бағдарламалық кешенінің түсіндірме жазбасынан алынды.

Центр_36_86_2019_00119_213d





Расчетные сочетания усилий

Номер таблицы РСУ: 1

Имя таблицы РСУ: СНиП_1

Строительные нормы: СНиП 2.01.07-85*

Номер загрузки: 16 Сейсмика по Y

Вид загрузки: Сейсмическое(5)

Н группы объединяемых временных загрузок: 0

Учитывать знакопеременность: ☒

Н группы взаимоисключающих загрузок: 0

NN сопутствующих загрузок: 0 0

Коэффициент надежности: 1.00

Доля длительности: 0.00

Не учитывать для II-го пред. сост.: ☒

Ограничения для кранов и тормозов: Кран 1 Тормоз 1

Сводная таблица для вычисления РСУ:

№	Имя загруз...	Вид	Параметры РСУ
10	Кран_8	Крановое(...	3 0 0 1 0 0 0 1.10 0
11	Кран_9	Крановое(...	3 0 0 1 0 0 0 1.10 0
12	Торможен...	Тормозно...	4 0 1 2 0 0 0 1.10 0.00
13	Торможен...	Тормозно...	4 0 1 2 0 0 0 1.10 0.00
14	Торможен...	Тормозно...	4 0 1 2 0 0 0 1.10 0.00
15	Сейсмика ...	Сейсмиче...	5 0 1 3 0 0 0 1.00 0.00
16	Сейсмика ...	Сейсмиче...	5 0 1 3 0 0 0 1.00 0.00

Коэффициенты для РСУ

#	1 основ.	2 основ.	Особ.(С)	Особ.(6 С)	5 сочет.	6 сочет.	7 сочет.	8
1	1.00	1.00	0.90	1.00	0.00	0.00	0.00	
2	1.00	0.90	0.50	0.80	0.00	0.00	0.00	
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
6	1.00	0.90	0.50	0.80	0.00	0.00	0.00	
7	1.00	0.90	0.50	0.80	0.00	0.00	0.00	
8	1.00	0.90	0.50	0.80	0.00	0.00	0.00	
9	1.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10	1.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
11	1.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
12	1.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
13	1.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
14	1.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
15	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
16	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Сурет 2.1 – Есептік жүктемелер

2.4 Шатырды жобалау

Өнеркәсіптік құрылымдарда жылы және суық шатырлар ерекшеленеді. Жылы Шатыр суықтан оқшаулаудың болуымен ерекшеленеді.

Жабынның бірінші түрінде тірек элементтері ретінде болат Профильді еден, армоцемент және асбест-цемент тақталары кеңінен қолданылады.

Біздің жағдайда шатыр жылы, тегіс емес. Жабын үлкен панельді темірбетон стандартты плиталардан тұрады, біз PNS 1,5x6 м² қабылдаймыз, олар фермалардың жоғарғы белдеулеріне сүйенеді. Судың ағып кетуін қамтамасыз ету үшін шатырға көлбеу беріледі, оны біз 1:12 деп белгілейміз. Плиталар белдіктерге плитаға бетондалған бұрыштарды (коротиктерді) дәнекерлеу арқылы бекітіледі. Плиталарға бу тосқауылы, оқшаулау, тегістеу қабаты, Гидрооқшаулағыш және қорғаныс қабаты төселген

Жабын конструкциясы элементтерінің массасынан есептелген жүктемелер 2 Кестеде келтірілген.

2.3 Кесте – Жабынның жекелеген элементтерінің массасынан фермаға есептік жүктемелер

Жүктемелер құрамы	Нормативтік жүктеме, Н/м ²	Қайта тиеу коэффициенті	Есептік жүктеме, Н/м ²
Бу тосқауылы-пергаминнің 2 қабаты	135	1,1	149
Жылытқыш-кеңейтілген саз плиталары h=120 мм, $\gamma=4$ кН/м ³	330	1,2	400
Тегістеу қабаты-асфальт төсемі h=20 мм, $\gamma=18$ кН/м ³	360	1,2	430
Жүктемелер құрамы	Нормативтік жүктеме, Н/м ²	Қайта тиеу коэффициенті	Есептік жүктеме, Н/м ²
Гидроизоляция – битум мастикасындағы шатыр тәрізді кілем	100	1,1	110
Қорғаныс қабаты-қиыршық тасты битум мастикасы	210	1,2	250
ПНС 1,5x6	$1,56 \times 10^3$	1,1	$1,72 \times 10^3$
Жалпы			$3,17 \times 10^3$

2.4 Қаңқа рамасына түсетін жүктемені анықтау

Қаңқа рамасын әр жүктемеге бөлек есептейміз, одан кейін олардың мүмкін болатын үйлесімдері мен комбинацияларын қарастырамыз.

Тұрақты жүктеме

Тұрақты жүктемеге жабын мен қабырғадан, конструкцияның өз салмағынан түсетін жүктемелер жатады.

Жабын конструкциясынан түсетін жүктеме

Жабын құрамы ғимараттың температуралы ылғалды режимімен және қабылданған жабын конструкциясымен анықталады.

3 Кесте - Жабын конструкциясынан түсетін жүктеме

Атауы	Мөлшерлік жүктеме, кН/м ²	Сенімділік коэффициенті	Есептік жүктеме, кН/м ²
Профильденген бет ПН92604 -30мм	0,1	1,05	0,105
Гидроизоляция(4 қабатты рубероид)	0,2	1,3	0,26
Жылытқыш (минералмақталы тақта) $\rho=200\text{кг/м}^3$, $t=100$	0,2	1,3	0,26
Бу оқшаулағыш полиэтиленді үлбір	0,07	1,3	0,091
Профильденген бет ПН92220-65мм	0,1	1,05	0,105
Жалпы:	$g_n = 0,72$		$g = 0,821$

1 Раманың есептік схемасы .Ұстынның жоғарғы төменгі бөліктерінің ауырлық ортасы, м:

$$e_0=0,5(h_n - h_B) = 0,5(1700-1000) = 0,35\text{м}.$$

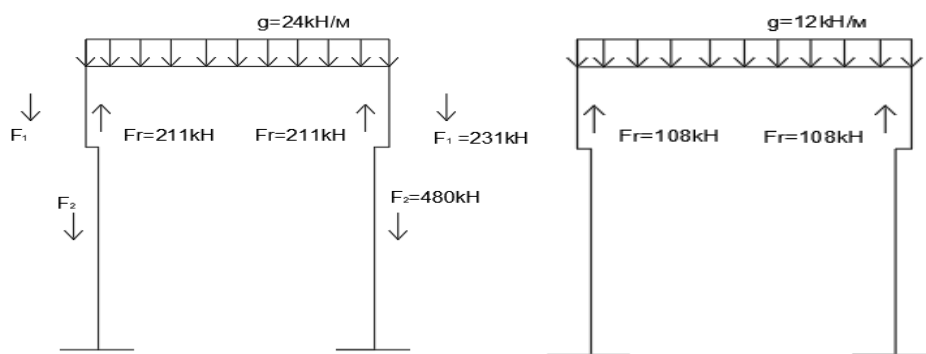
Инерциимоменттерінің қатынастары $I_n/I_B = 5$; $I_p/I_n = 4$. Егер $I_B = 1$, то $I_n = 5$; $I_p = 20$.

2 Көлденең рамаға әсер ететін жүктемелер. кН/м:

$$q_g = q_{кр} b_{\phi} / \cos \alpha = 1.945 \cdot 12 / 1 = 23,454$$

Түйіндердегі көлденең рама реакциялары, кН:

$$F_R = q_g L / 2 = 23,454 \cdot 18 / 2 = 211.$$



1 Сурет – Раманың есептік схемасы. Тұрақты және қар жүктемелері

3 Ұстынның салмағының есебі.

Жоғарғы бөлік салмағы (20% салмағы):

$$G_B = 1,05 \cdot 0,2 \cdot 0,4 \text{ кН/м}^2 \cdot 9 \text{ м} \cdot 12 \text{ м} = 15,12 \text{ кН}$$

Төменгі бөлік салмағы (80% салмағы):

$$G_H = 1,05 \cdot 0,8 \cdot 0,4 \text{ кН/м}^2 \cdot 9 \text{ м} \cdot 12 \text{ м} = 60,48 \text{ кН}$$

Төменгі бөлік:

$$F_1 = 1,2 \cdot 2(5,6 + 2,25 + 0,65 - 1,2) \cdot 12 + 1,1 \cdot 0,35 \cdot 1,2 \cdot 12 + 15,12 = 231 \text{ кН.}$$

Жоғарғы бөлік:

$$F_2 = 1,2 \cdot 2(19,6 - 6)12 + 1,1 \cdot 0,35 \cdot 6 \cdot 12 + 60,48 = 480 \text{ кН.}$$

4 Қар жүктемесі:

$$S_g = 1 \text{ кН/м}^2$$

$$B_\phi = 12 \text{ м}, \mu = 1,$$

$$q_s = \mu S_g B_\phi = 1 \cdot 1 \text{ кН/м}^2 \cdot 12 \text{ м} = 12 \text{ кН}$$

Түйіндердегі көлденең рама реакциялары, кН:

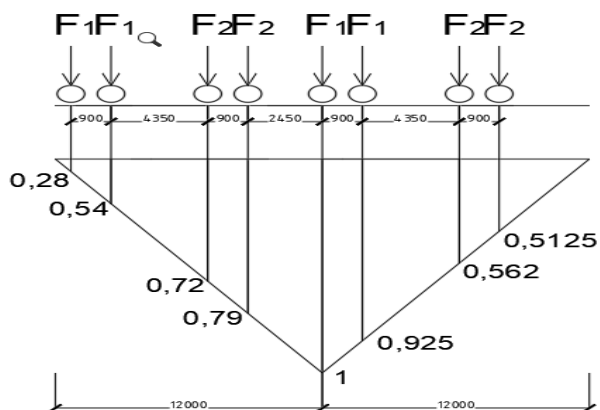
$$F_R = q_s \cdot L / 2 = 12 \text{ кН} \cdot 18 \text{ м} / 2 = 108 \text{ кН}$$

5 Көпір крандарынан түсетін тік күш:

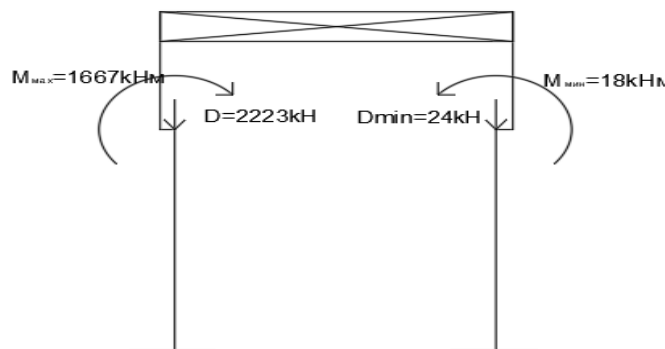
Кран базасы – 4,35 м

2 кран доңғалағының арасы – 0,9 м

Нормативті күш донгалаққа түсетін – 397 кН



2 Сурет – Крандағы жүктемелертаралу схемасы



3 Сурет – Крандағы жүктемелер таралу схемасы

$$D_{\max} = \gamma_F F_{\psi} \Sigma F_k^n \gamma + \gamma_G G_{\text{пб}} = 1,1 \cdot 0,95 \cdot 2089 + 1,05 \cdot 37,8 = 2223 \text{ кН}$$

$$G_{\text{пб}} = 0,35 \cdot 12 \cdot 9 = 38 \text{ кН}$$

$$F'_k = (Q + G_{\text{кр}}) / n_0 - F'_k = (785 + 1137) / 4 - 387 = 94$$

$$D_{\min} = 2223 / 94 = 240 \text{ кН}$$

$D_{\max}, D_{\min}$ анықталуы, кН · м:

$$e_k = 0,5 h_n = 0,5 \cdot 1,5 = 0,75 \text{ м},$$

$$M_{\max} = e_k D_{\max} = 0,75 \cdot 2223 = 1667,$$

$$M_{\min} = e_k D_{\min} = 0,75 \cdot 24 = 180.$$

Горизонтальді күштердің анықталу формуласы:

$$T_k^n = 0,05(Q + G_T) / n_0 = 0,05(785 + 382) / 4 = 15 \text{ кН}$$

$$T = \gamma_F F_{\psi} \Sigma T_k^n \gamma = 1,1 \cdot 0,95 \cdot 15 \cdot 5,329 = 84 \text{ кН}.$$

6 Жел жүктемесі:

Нормативті қысымы желдің $w_0 = 0,6 \text{ кН}$.

$$q_w = 1,4 \times 0,6 \times 0,8 \times 1 \text{ к} = 8,064$$

$$10 \text{ м} - 8,064 \times 0,65 = 5,24$$

$$20 \text{ м} - 8,064 \times 0,85 = 6,85$$

$$30 \text{ м} - 8,064 \times 0,98 = 7,9$$

$$q_1 = 6,85 + (7,9 - 6,85) \cdot 5,6 / 10 = 7,438 \text{ кНм}$$

$$q_2 = 7,9 + (7,9 - 6,85) \cdot 2,2 / 10 = 8,131 \text{ кНм}$$

Жел жүктемесінің түйінге әсер ететін қалған күштері:

$$F_w = (q_1 + q_2) h / 2 = (7,438 + 6,85) \cdot 2,9 = 45 \text{ кН}$$

$$F'_w = F_w \cdot 0,6 / 0,8 = 45 \cdot 0,6 / 0,8 = 34 \text{ кН}$$

Эквивалентті жүктемелер :

$$k_s = 0,8$$

$$q_s = 6,448 \text{ кН/м}$$

$$q'_s = 4,836 \text{ кН/м}$$

Статикалық күштерінің анықтау

Тұрақты жүктемелердің есептік схемасы

а – негізгі схема; б, в, г – Момент эпюрасы, көлденең және бойлық күштері

7 Қар жүктемелердің есептік схемасы

8 Жел жүктемелердің есептік схемасы

Қосымша Б бөлімінде орналасқан

9 Көпірлі кранның вертикальді әсер ететін күштер

$$k = I_p H / I_H l = 20 \cdot 26,2 / 5 \cdot 18 = 5,82$$

$$r_{11} \Delta + r_{1p} = 0$$

Бағандардың жоғарғы түйіндерінің реакциясы $\Delta = 1$:

$$r_{11} = 2F_{RB} = 2k'_B l / H = 2 \cdot 6,283 t / 26,2 = 0,479 t$$

Моменты:

$$M_A = k_A M = 0,355 \cdot 1667 = 592 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_B = k_B M = -0,145 \cdot 1667 = -242 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_c^H = k_c M = -0,695 \cdot 1667 = -1160 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_c^B = (k_c + 1) M = 0,305 \cdot 1667 = 508 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$F_{RB} = k'_B M / H = -1,5 \cdot 1667 / 26,2 = -96 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{\min} / M_{\max} = 180 / 1667 = 0,107$$

$$r_{1p} = F'_{RB} - F_{RB}^{\text{np}} = -96 + 10,3 = -85,7 \text{ кН}$$

$$\Delta = -r_{1p} / r_{11} = 85,7 / 0,479 t = 179 / t.$$

$$\sum I_H / I_{\Pi} = 1/4.$$

Коэффициент $d = k'_B / 6 = 0,52$;

$$\beta = b^3 \sum I_H d / H^3 I_{\Pi} = 12^3 \cdot 0,52 / 26,2^3 \cdot 4 = 0,012.$$

$$\alpha = 0,73; \alpha' = -0,22.$$

$$\alpha_{\text{np}} = 1 - \alpha - \alpha' (n_0 / \sum y - 1) = 1 - 0,73 + 0,22 (8/3,29 - 1) = 0,38.$$

$$\Delta_{\text{np}} = \alpha_{\text{np}} \Delta = 0,38 \cdot 178 / t = 68 / t.$$

Көпірлі кранның горизонтальді әсер ететін күштер воздействия

T күшінің әсер еткенде пайда болатын күш :

$$M_A = k_A T H = 0,102 \cdot 26,2 \cdot 84 = 225 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_B = k_B T H = -0,106 \cdot 26,2 \cdot 84 = -234 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_C = k_C T H = -0,105 \cdot 26,2 \cdot 84 = 231 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$F_{RB} = k'_B T = -0,704 \cdot 84 = -59 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

$$\Delta_{\text{np}} = -\alpha_{\text{np}} r_{1p} / r_{11} = -0,38 \cdot 59 / 0,479 t = 46,8 / t.$$

Өндірістік ғимараттағы ұстынды есептеу

Берілген мәліметтер.

Ұстынның үстіңгі бөлігінің 1-1 қимасы үшін $N = 297 \text{ кН}$; $M = -778 \text{ кН} \cdot \text{м}$;
 $Q = 239 \text{ кН}$; 2-2 қимада мына жүктемелерден (1,2,3*4,5*) $M = 579 \text{ кН} \cdot \text{м}$.

Ұстынның астыңғы бөлігі үшін

$N_1 = 2554 \text{ кН}$; $M_1 = -957 \text{ кН} \cdot \text{м}$ (иілу моменті кранасты тармаққа түскенде);
 $N_2 = 3020 \text{ кН}$; $M_2 = -1501 \text{ кН} \cdot \text{м}$ (иілу моменті сыртқы тармаққа түскенде);
 $Q_{\max} = 83 \text{ кН}$.

Үстіңгі және астыңғы ұстындардың қатандықтары сәйкесінше $I_B / I_H = 0,2$;
құралым материалдары – болат С275, іргетас бетоны В15. Сенімділік
коэффициенті $g_n = 0,95$.

Ұстынның есептік ұзындығын анықтау. $H_B/H_H = l_2/l_1 = 5,6/20,6 = 0,27 < 0,6$ және $N_H/N_e = 3020/297 = 10,1 > 3$, m_1 және m_2 мәндерін 14,1 кестеден аламыз. $m_1 = 2$, $m_2 = 3$.

Ұстынның астыңғы бөлігі үшін $l_{x1} = m_1 \cdot l_1 = 2 \cdot 2060 = 4120 \text{ см}$; ұстынның үстіңгі бөлігі үшін $l_{x2} = m_2 \cdot l_2 = 3 \cdot 560 = 1680 \text{ см}$.

Жазық раманың есептік ұзындығы астыңғы және үстіңгі ұстындар үшін $l_{y1} = H_H = 1000 \text{ см}$; $l_{y2} = H_B - h_b = 560 - 180 = 515 \text{ см}$.

Үстіңгі ұстынның көлденең қимасын жинақтау. Көледенің қиманы пісірілген қоставр түрінде биіктігі $h_b = 1600 \text{ мм}$ деп қабылдаймыз.

Симметриялы қоставрлар үшін $i_x \approx 0,42h = 0,42 \cdot 160 = 67,2 \text{ см}$; $\rho_x = 5,6$
 $\bar{\lambda}_x = (l_{x1}/i_x) \sqrt{R_y/E} = (1680/67,2) \sqrt{23/20600} = 0,825$ (С235 болат үшін 20 мм қалыңдықтағы $R_y = 23 \text{ кН/см}^2$);

$$m_x = M/(N \rho_x) = 57900/(297 \cdot 56) = 3,48.$$

η коэффициентінің мәні соқылау шегі қоствр үшін 1,2 ден 1,7 ге дейін. Бірінші реткіде $\eta = 1,4$ деп қабылдап аламыз. Онда $m_{ef} = \eta \cdot m_x = 1,7 \cdot 3,48 = 5,916$.

Приложение 9 дан $\bar{\lambda} = 0,8$ $m_{ef} = 5,916$ $\phi_e = 0,225$

$$A_{mp} = \frac{N \gamma_n}{\phi_e R_y} = \frac{297 \cdot 0,95}{0,225 \cdot 23} = 55 \text{ см}^2.$$

Қиманы құрастыру. Қабырғаның биіктігі
 $h_w = h_B - 2t_f = 160 - 2 \cdot 1,4 = 157,2 \text{ см}$ (алдын ала $t_f = 1,4 \text{ см}$).

$1 < m_x < 10$ және $\bar{\lambda} < 2$ жерігілікті тұрақтылық шартынан қабылғаның шекті иілуі $\bar{\lambda}_{uw} = 1,3 + 0,15 \bar{\lambda}_x^2 = 1,3 + 0,15 \cdot 0,82^2 = 1,4 \text{ см}$.

$$t_{w,TP} = \frac{h_w \sqrt{R_y/E}}{\bar{\lambda}_{uw}} = \frac{157,2 \sqrt{23/20600}}{1,4} = 3,72$$

Бұндай қалыңдықта шығын көп болады сондықтан $t_w = 1 \text{ см}$ деп қабылдаймыз.

$$h_l = 0,4 t_w \bar{\lambda}_{uw} \sqrt{E/R_y} = 0,4 \cdot 1 \cdot 1,4 \sqrt{20600/23} = 16,8$$

полктың керекті ауданы

$$A_{f,mp} = (A_{TP} - 2t_w h_l)/2 = (5,5 - 2 \cdot 0,8 \cdot 16,8)/2 = 14,5 \text{ см}^2$$

$b_f = 30 \text{ см}$ деп қабылдаймыз, $A_f = 30 \cdot 1,4 = 42 \text{ см}^2$.

Полктың тұрақтылығын тексереміз

$$b_f/t_f = \frac{30 - 1}{2 \cdot 1,4} = 10,4 < [0,36 + 0,1 \bar{\lambda}_x - 0,01(1,5 + 0,7 \bar{\lambda}_x) m_x] \sqrt{E/R_y} =$$

$$[0,36 + 0,08 - 0,02(1,5 + 0,7 \cdot 1,9) 8,1] \sqrt{20600/23} = 11,07$$

Көлденең қиманың геометриялық пішіні:

$$A = 2 \cdot 30 \cdot 1,4 + 1 \cdot 157,2 = 241,2 \text{ см};$$

$$I_x = 1 \cdot 157,2^3/12 + 2 \cdot 30 \cdot 1,4 [(160 - 1,4)/2]^2 = 851958,2 \text{ см}^4$$

$$I_y = 2 \cdot 1,4 \cdot 30^3/12 = 6300 \text{ см}^4; \quad W_x = 17039 \text{ см}^3;$$

$$i_{x2} = 59,4 \text{ см}$$

$$i_{y2} = 5,1 \text{ см}$$

$$\rho_x = 71,6 \text{ см}$$

Стерженьдердің иілімділігі $\lambda_x = 1680/59,4 = 28,2$

$$\bar{\lambda}_x = 28,2 \sqrt{23/20600} = 0,94 \lambda_y = 380/5,1 = 74,5;$$

$$\bar{\lambda}_y = 74,5 \sqrt{23/20600} = 2,45.$$

Қабырғаның шартты иілімділік шегі

$$\bar{\lambda}_{uw} = 1,3 + 0,15 \bar{\lambda}_x^2 = 1,3 + 0,15 \cdot 0,94^2 = 1,43$$

$$h_1 = 0,4 \cdot 1,43 \sqrt{20600/23} = 17,16$$

$$A_{red} = 2 \cdot 30 \cdot 1,4 + 2 \cdot 1 \cdot 17,2 = 118,4 \text{ см}^2$$

Моменттің жазықтықта әрекет еткендегі тұрақтылығын тексеру

$$m_x = M / N \rho_x = 57900 / (297 \cdot 72) = 2,7;$$

$$A_f / A_w = 1,4 \cdot 30 / (1 \cdot 157,2) = 0,26.$$

$$= 1,294;$$

$$= 1,467$$

$$A_f / A_w = 0,52 \quad \text{болғанда} \quad \text{интерполяциямен} \quad \eta = 1,44; m_{ef} = m_x \eta$$

$$= 27 \cdot 1,44 = 3,88$$

$$\phi_e = 0,307 \sigma = 297 / (0,307 \cdot 118,4) = 8,17 \text{ кН/см}^2 R_y / \gamma_n = 23 / 0,95 = 24,2 \text{ кН/см}^2$$

Ұстынның үстіңгі бөлігінің жазық моменттер әсеріне тұрақтылығын тексеру

$$\bar{\lambda}_y = 2,23 \quad \phi_y = 0,79 \quad \text{жүктеме}(1,2,3^*, 4,5^*,) \quad M_x = 778 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Модуль арқылы $M_x^{1/3} > M_{max} / 2 = 778 / 2 = 389 \text{ кН} \cdot \text{м};$

$$m_x = \frac{M_x^{1/3} \cdot A}{N W_x} = 71400 \cdot 241,2 / (297 \cdot 17039) = 3,4$$

При $m_x > 10$

$$a = 0,82$$

$$c = 1 / (1 + m_x (\phi_y / \phi_b)) = 1 / (1 + 0,82 \times 118,4) = 0,35$$

$$\sigma = \frac{N}{c \phi_y A_{red}} = \frac{297}{0,35 \cdot 0,82 \cdot 118,4} = 9,55 < R_y / \gamma_n = 24,2$$

Жазықтықта $m_{ef} < 20$, беріктікті тексеру талап етілмейді.

Ұстынның астыңғы бөлігінің қимасын құрастыру.

Ауырлық центрін алдын ала $z_0 = 5 \text{ см}$ деп қабылдаймыз; $h_0 = 150 - 9882 \text{ мм}$

$$y_1 = \frac{|M_1|}{|M_1| + |M_2|} h_0 = \frac{1150}{954 + 1150} 1,45 = 79 \text{ см};$$

$$y_2 = h_0 - y_1 = 145 - 79 = 66 \text{ см}.$$

Кранасты ветвь қа түсетін күш $N_{B1} = 2554 \cdot 66 / 145 + 95400 / 145 = 1821 \text{ кН};$

Сыртқы ветвь қа түсетін күш $N_{B2} = 3020 \cdot 79 / 145 + 115000 / 145 = 2439 \text{ кН}.$

Кранасты ветвь үшін $f = 0,8$

$$A_{B1} = N_{B1} \gamma_n / \phi R_y = 1821 \cdot 0,95 / (0,8 \cdot 23) = 94 \text{ см}^2$$

Сортамент бойынша қоставр қабылдаймыз 55Б1:

$$A_{B1} = 113,37 \text{ см}^2 i_x = 4,41 \text{ см} \quad i_y = 22,16 \text{ см}.$$

Сыртқы ветвь үшін $A_{B2} = N_{B2} \gamma_n / \phi R_y = 2439 \cdot 0,95 / (0,8 \cdot 23) = 126 \text{ см}^2.$

$$h_w=480\text{см. Сөрелердің керекті ауданы } A_f = (A_2 - t_w h_w)/2 = (126 - 1,4 \cdot 48)/2 = 29,4\text{см}^2.$$

Сөрелерді жергілікті орнықтылық шартынан $b_f/t_f < 16$ қабылдаймыз:
 $b_f=20\text{см}; t_f=1,6\text{см}; A_f=32\text{см}^2$.

Сырықтың геометриялық пішіні:

$$\begin{aligned} A_{\text{с2}} &= 2 \cdot 1,6 \cdot 38 + 1,6 \cdot 48 = 140,6\text{см}^2; \\ z_0 &= (1,6 \cdot 48 \cdot 0,7 + 32 \cdot 8,9 \cdot 2) / 140,8 = 4,42\text{см}; \\ I_x &= 1,6 \cdot 48 \cdot 3,15^2 + 2 \cdot 1,6 \cdot 20^3 / 12 + 32 \cdot 2 \cdot 5,05^2 = 4529\text{см}^4; \\ I_y &= 1,6 \cdot 48^3 / 12 + 32 \cdot 32,75^2 \cdot 2 = 68951\text{см}^4; \end{aligned}$$

$$i_{x2} = \sqrt{4529/140,8} = 5,57\text{см}; \quad i_y = \sqrt{68951/140,8} = 22,1\text{см}.$$

Ауырлық центрі бойынша ұстынның көлденең қимасын нақтылаймыз

$$\begin{aligned} h_0 &= h_H - z_0 = 150 - 4,42 = 145,58\text{см}; \\ y_1 &= A_{B2} h_0 / (A_B + A_{B2}) = 20497 / 254,17 = 80,64; \\ y_2 &= h_0 - y_1 = 64,93. \end{aligned}$$

Сырықты тұрақтылыққа тексеру. Жазық рамадан $l_y=2060\text{см}$. Кранасты сырық: $\bar{\lambda}_y = (2060/28,09) \sqrt{23/20600} = 2,42$ $f_y=0,668$ (тип кривой устойчивости «в»)

$$N_{B1} / \phi_y A_{B1} = 1821 / (113,37 \cdot 0,668) = 21\text{кН/см}^2 < 23/0,95 = 24,2\text{кН/см}^2.$$

Шарт орындалғандықтан сөренің енін өзгертпейміз. $b_f=18\text{см}; t_f=1,4\text{см};$

Жазықтықтағы кран асты ветв тің біркелкі тұрақтылықты шартынан және жазық рамадан түйіндер мен решеткалар арақашықтығын табамыз:

$$\lambda_{x1} = l_{B1} / i_{x1} = \lambda_y = 62; \quad l_{B1} = 62 i_{x1} = 62 \cdot 3,36 = 208,32\text{см}.$$

$l_{B1}=210\text{см}$ қабылдаймыз

Кранасты сырық үшін:

$$\bar{\lambda}_{x1} = (210/3,36) \sqrt{23/20600} = 2,08 < \bar{\lambda}_y = 2,8 \quad \text{тұрақтылықты}$$

қамтыды.

Сыртқы сырық үшін:

$$\bar{\lambda}_{x2} = (210/7,1) \sqrt{23/20600} = 1 < \bar{\lambda}_y = 2,8 \quad \text{тұрақтылықты қамтыды.}$$

Ұстынның кранасты бөлігіндегі тор есебі. ұстындағы көлденең күш $Q_{\text{max}}=83\text{кН}$.

$$Q_{fc}=0,2A = 0,2(147,6+113,6) = 52\text{кН} < Q_{\text{max}}=83\text{кН}.$$

Тор есебін Q_{max} арқылы жүргіземіз. Раскосты сығу күші

$$N_d = Q_{\text{max}} / 2 \sin \alpha = 83 / 2 \cdot 0,82 = 51\text{кН}$$

$$\sin \alpha = h_H / l_d = 150 / \sqrt{150^2 + (210/2)^2} = 0,82; \quad \alpha = 50$$

$$\lambda_d = 100 \text{ деп береміз, } \bar{\lambda}_d = 100 \sqrt{23/20600} = 3,34 \phi = 0,574$$

$$A_{d,TP} = N_d \gamma_n / \phi R_y \gamma_c =$$

$$= 51 \cdot 0,95 / (0,574 \cdot 23 \cdot 0,75) = 15\text{см}^2;$$

Қабылдаймыз бұрыш 100×7 , $A_d=13,8\text{см}^2$; $i_{\text{min}}=1,90\text{см};$

$$\bar{\lambda}_{max} = (l_d / i_{min}) \sqrt{R_y / E} = 183 / 1,98 \sqrt{23 / 20600} = 3,04 \quad f=0,554$$

(қисық түрдің тұрақтылығы«в»)

Ұстынды бір шыбық ретінде қарап моменттердің жазықтық әсеріне тексеру.

Көлденең қималарының геометриялық пішіндері

$$A = A_{B1} + A_{B2} = 147,6 + 113,37 = 261 \text{ см}^2;$$

$$I_x = A_{B1} y_1^2 + A_{B2} y_2^2 = 113,4 \cdot 82^2 + 147,6 \cdot 63,2^2 = 1389956 \text{ см}^4;$$

$$i_x = \sqrt{\frac{I_x}{A}} = \sqrt{1389956 / 261} = 73 \text{ см};$$

$$\lambda_x = l_{x1} / i_x = 4120 / 73 = 56$$

Келтірілген иілімділігі

$$\lambda_{ef} = \sqrt{\lambda_x^2 + \alpha \frac{A}{A_{d1}}} = \sqrt{56^2 + 25,8 \cdot \left(\frac{261}{27,6} \right)} = 58$$

$$A_{d1} = 2A_d = 2 \cdot 12,3 = 24,6; \quad a = 10 \frac{d^3}{b^2 l} = 10 \cdot \frac{163^3}{125^2 \cdot 105} = 26,4;$$

$$d = l_d = 163 \text{ см}; \quad b = h_H = 125 \text{ см}; \quad l = l_{B1} / 2 = 210 / 2 = 105 \text{ см};$$

$$\bar{\lambda}_{ef} = \lambda_{ef} \sqrt{R_y / E} = 37 \sqrt{23 / 20600} = 1,24$$

Күштерді комбинациялау үшін, сыртқы сырықты жүктеу (қима 4-4),
 $N_2 = 3020 \text{ кН}; \quad M_2 = 1501 \text{ кН} \cdot \text{м};$

$$m_x = \frac{MA}{NI_x} (y_2 + z_0) = \frac{150100 \cdot 261}{3020 \cdot 1389956} (65,2 + 5,33) = 0,65 \quad f_e = 0,582$$

$$\frac{N_2}{\phi_e A} = 3020 / 0,582 \cdot 261 = 19,88 \text{ кН/см}^2 < R_y / \gamma_n = 23 / 0,95 = 24,2 \text{ кН/см}^2$$

Күштерді комбинациялау үшін, кранасты сырықты жүктеу (қима 3-3),
 $N_1 = 2554 \text{ кН}; \quad M_1 = -954 \text{ кН} \cdot \text{м};$

$$m_x = \frac{MA}{NI_x} y_1 = \frac{95400 \cdot 261}{2554 \cdot 1389956} 82 = 0,57; \quad f_e = 0,558;$$

$$\frac{N_1}{\phi_e A} = 2554 / 0,558 \cdot 261 = 17,53 \text{ кН/см}^2 < R_y / \gamma_n = 23 / 0,95 = 24,2 \text{ кН/см}^2$$

Үстіңгі және астыңғы ұстындардың түйіскен жерлерін есептеу және құрылымдау.

Есептелетін қос күштердің қималары:

1) $M = +829 \text{ кН} \cdot \text{м}; \quad N = 459 \text{ кН}; (1,3,4 \text{ жуктеме});$

2) $M = -106 \text{ кН} \cdot \text{м}; \quad N = 563 \text{ кН}; (1,2 \text{ жуктеме}).$

Кран қысымы $D_{max} = 2223 \text{ кН}.$

Бірінші комбинация M мен N (сыртқы сөреге сығылу):

$$\sigma = N/A + M/W = 459 / 241,2 + 82900 / 17039 = 6,7 \text{ кН/см}^2 < R_{wy} / \gamma_n = 23 / 0,95 = 24,2 \text{ кН/см}^2$$

ішкі

сөре

$$\sigma = N/A + M/W = 459/241,2 - 82900/17039 = -2,96 \text{ кН/см}^2 < R_{wy}/\gamma_n = 20,6 \text{ кН/см}^2$$

$$\sigma = 563/241,2 - 10600/17039 = -1,71 \text{ кН/см}^2 < R_{wy}^p = 0,85 \cdot 23/0,95 = 20,6 \text{ кН/см}^2$$

Ішкі сөре, кН/см^2 .

$$\sigma = 563/241,2 + 10600/17039 = 2,95 < R_{wy}^p = 0,85 \cdot 23/0,95 = 20,6$$

Қабырға траверсаларының қалыңдығы:

$$t_{w,TP} = D_{max} \gamma_n / l_{ef} R_p = 2223 \cdot 0,95 / 74 \cdot 58 = 1,07 \text{ см};$$

$$L_{ef} = b + 2t_{nl} = 30 + 2 \cdot 2 = 34 \text{ см}; b = 30 \text{ см};$$

Қабылдаймыз: $t_{nl} = 2 \text{ см}; R_p = 35 \text{ кН/см}^2$. $t_{TP} = 2 \text{ см}$.

Екінші комбинация кезіндегі М және N күші ішкі сөреде

$$N_f = 563/2 + 10600/100 = 388 \text{ кН}.$$

Қырлы траверса мен қабырға траверсасының арасындағы түйістік жік ұзындығы (ш2) $l_{w2} = N_f \gamma_n / [4k_f (\beta R_w \gamma_w)_{min}] = 388 \cdot 0,95 / 4 \cdot 0,6 \cdot 17 = 10 \text{ см}$

Жартылай автоматты сварка қабылдаймыз СВ-08Г2С; $R_w = 21,5 \text{ кН/см}^2$; $d = 2 \text{ мм}; b_f = 0,9$; $b_z = 1,05 (k_f \leq 8 \text{ мм})$;

$$R_{wz} = 0,45 R_{un} = 0,45 \cdot 36 = 16,2 \text{ кН/см}^2$$

$$\beta_f R_{wf} = 0,9 \cdot 21,5 = 19,3 \text{ кН/см}^2 > \beta_z R_{wz} = 1,05 \cdot 16,2 = 17 \text{ кН/см}^2.$$

$k_f = 6 \text{ мм}$ деп қабылдаймыз. $l_{w2} < \beta_f k_f = 85 \cdot 0,9 \cdot 0,6 = 46 \text{ мм}$.

Траверса мен подкранновой ветвьтердің түйістік жіктерін есептеу үшін 2-2 қимасына комбинация күштерді біріктіреміз, бұндай комбинация 1,2,3,4(-),5*; $N = 553 \text{ кН}; M = -627 \text{ кН*м}$.

$$F_{mp1} = N h_B / 2 h_H + D_{max} \psi = 553 \cdot 120 / 2 \cdot 150 + 62700 / 150 + 2223 \cdot 0,9 = 2640 \text{ кН}$$

жіктердің керекті ұзындығы

$$l_{w3} = F_{TP1} / [4k_f (\beta R_w \gamma_w)_{min}] = 2640 / 4 \cdot 0,6 \cdot 17 = 64 \text{ см}$$

Беріктік шарты бойынша подкранновой ветвьтің қабырғасын траверсамен бірге бекітіп (линия 1-1) траверсаның қабырғасын табамыз.

$$h_{TP} \geq F_{TP} \gamma_n / 2 t_{w1} R_s = 2640 \cdot 0,95 / 2 \cdot 1 \cdot 10 = 125 \text{ см}$$

$t_{w1} = 6,5 \text{ мм}$ – қоставр қабырғасының қалыңдығы 55Б1, $R_s = 0,58 R_y = 0,58 \cdot 23 = 13,3 \text{ кН/см}^2$ қабылдаймыз $h_{TP} = 125 \text{ см}$.

Кранға түсетін күшті ескере отырып траверсада максималды көлденең күш комбинация күштерден туындайды. 1,2,3,4(-),5*

$$Q_{max} = \frac{N h_B}{2 h_H} - \frac{M}{h_H} + \frac{k \psi D_{max}}{2} = \frac{553 \cdot 100}{2 \cdot 150} - \frac{62700}{150} + \frac{1,2 \cdot 2223 \cdot 0,9}{2} = 180,2 \text{ кН}$$

k коэффициенті – 1,2 кранға түсетін күштің тепе теңдікте болмайтынын ескереді.

$$\tau_{TP} = Q_{max} / t_{TP} h_{TP} = 180,2 / 1,2 \cdot 126 = 12 \text{ кН/см}^2 < R_s / \gamma_n = 13,3 / 0,95 = 14 \text{ кН/см}^2$$

Ұстынның базасын есептеу және құрылымдау.

Астыңғы ұстынның қимасының есептік комбинациясы (қима 4-4):

1) $M = 1501 \text{ кН} \cdot \text{м}$; $N = 3020 \text{ кН}$ (сыртқы ветвьтердің базасын есептеу үшін)

2) $M = -2313 \text{ кН} \cdot \text{м}$; $N = 3148 \text{ кН}$ (кранасты ветвьтердің базасын есептеу үшін, сочетание 1,3,4(-),5.

Ветвьтерден түскен күштер

$$N_{B1} = \frac{231300}{145} + \frac{3148}{145} 66 = 3027 \text{ кН};$$

$$N_{B2} = \frac{150100}{145} + \frac{3020}{145} 82 = 2743 \text{ кН};$$

Сыртқы ветвьтың базасы: плитаның қажетті ауданы $A_{пл.тр} = N_{B2}/R_{\phi} = 2743/1,02 = 2689 \text{ см}^2$; $R_{\phi} = \psi \cdot R_{b,loc} = \psi \cdot \alpha \phi_b R_b = 1 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 0,85 = 1,02 \text{ кН/см}^2$ ($y=1,0$; $a=1,0$; $f_b = \sqrt{A_{f2}/A_{f1}}$; қабылдаймыз $f_b=1,2$; $R_b=0,85 \text{ кН/см}^2$).

Конструктивтік талаптарға сәйкес плита свес c_2 кем болмауы керек 4см ден, онда $B \geq b_k + 2c_2 = 45 + 2 \cdot 6 = 57 \text{ см}$, қабылдаймыз $B=60 \text{ см}$; $L_{тр} = A_{пл.тр}/B = 2700/60 = 45 \text{ см}$, қабылдаймыз $L = 45 \text{ см}$; $A_{пл} = 40 \cdot 60 = 2200 \text{ см}^2 > A_{пл.тр}$.

Плита астындағы бетонның орташа кереуі $\sigma_{\phi} = N_{B2}/A_{пл} = 1628/2200 = 0,66 \text{ кН/см}^2$.

Траверсаның симметриялдық орналасу шартынан ауырлық центріне қатысты траверса мен ветвьтің арақашықтығы $2(b_f + t_w - z_0) = 2(18 + 1,8 - 4,9) = 15 \text{ см}$; траверсаның қалыңдығы 12мм болғанда $c_1 = 6,8 \text{ см}$

Бөлек аумақтағы плитаның июші моментін анықтаймыз

1 аумақ (консольді свес $c=c_1=11,3 \text{ см}$), $\text{кН} \cdot \text{см}$:

$$M_1 = \sigma_{\phi} c_1^2 / 2 = 0,82 \cdot 6,8^2 / 2 = 19$$

Аумақ 2 (консольный свес $c=c_2=5 \text{ см}$), $\text{кН} \cdot \text{см}$:

$$M_2 = 0,82 \cdot 5^2 / 2 = 10,3$$

Аймақ 3 (жабын, 4 жаққа тірелген $b/a=32,9/15=2,2 > 2\alpha = 0,125$) $\text{кН} \cdot \text{см}$:

$$M_3 = \alpha \sigma_{\phi} a^2 / 2 = 0,125 \cdot 0,82 \cdot 18^2 = 33,21$$

Аймақ 4 (жабын, 4 жаққа тірелген $e/a=32,9/2,4=13,7 > 2\alpha = 0,125$) $\text{кН} \cdot \text{см}$:

$$M_4 = 0,125 \cdot 0,82 \cdot 9,6^2 = 9,45$$

Есептеу үшін қабылдаймыз $M_{\text{тах}} = M_3 = 33,21 \text{ кН} \cdot \text{см}$

Қажетті қалыңдық $t_{пл} = \sqrt{6 M_{\text{тах}} \gamma_n / R_y} = \sqrt{6 \cdot 33,21 \cdot 0,95 / 20,5} = 36$

$R_y = 205 \text{ МПа} = 20,5 \text{ кН/см}^2$ болат үшін Вст3кп2 қалыңдығы 21-40

Қабылдаймыз $t_{пл}=36 \text{ мм}$

Траверсаның биіктігін ұстын сырығы мен траверсаны байланыстыратын жіктің орналасу шарты арқылы қабылданады. Сырықтығы барлық күштерді төрт бұрыштық жіктер арқылы траверсаға береміз.

Св-08Г2С маркасының жартылай автоматты дәнекерлеуі, $d = 2 \text{ мм}$, $k_f=8 \text{ мм}$.

Талшықтың қажетті ұзындығы формула бойынша анықталады

$$l_{w,тр} = \frac{N_{b2} \gamma_n}{4k_f (\beta R_w \gamma_w)_{min}} = \frac{2689 \cdot 0.95}{4 \cdot 0.8 \cdot 17} = 47$$

Қабылдаймыз $h_{тр} = 50 \text{ см}$.

Транспаренттің күші орталықтандырылған қысылған бағанға ұқсас түрде тексеріледі

Кран тармағын бекіту үшін анкерлік болттарды есептеу ($N_{min} = 925 \text{ кН}$, $M = 2389 \text{ Кн} \cdot \text{м}$);

Бекіту бұрандалы күші $F_a = (M - N y_2) / h_0 = (238900 - 61 \cdot 50) / 145 = 1226 \text{ кН}$;

Вст3кп2 болатының болттарының қажетті секциялық ауданы $R_{ba} = 18.5 \text{ КН} / \text{см}^2$; $F_{b,тр} = F_a y_n / R_{ba} = 1226 \cdot 0.95 / 18.5 = 6,8 \text{ см}^2$; екі болт қабылдайыз $d = 42 \text{ мм}$; $A_{ba} = 14,72 \text{ см}^2$;

Сыртқы бөрене якорь болттарындағы күші аз. Сындарлы себептермен біз бірдей болттарды аламыз.

3 Фермаға әсер ететін жүктемелерді анықтау

Рафтерлік фермада: тұрақты жүктемелер – шатыр элементтерінің салмағынан және өз салмағынан; уақытша – технологиялық (аспалы көліктерден, жұмыс алаңдарынан); атмосфералық – желдің, қардың әсерінен болады. Кейбір жағдайларда сейсмикалық әсерлерден, тіректердің шөгуінен, технологиялық процестің авариялық бұзылуынан және т. б. туындаған ерекше жүктемелерді ескеру қажет.

Ферманың айтуынша, жүктемелердің әрқайсысына жеке - жеке сену керек. Бұл қажет, өйткені ферманың әртүрлі шыбықтары үшін есептелген күштер жүктемелердің әртүрлі комбинациясымен алынады, бұл олардың ең қолайсыз үйлесімі.

Тұрақты жүктеме есептеу

Фермадағы тұрақты жүктеме ферманың металл конструкцияларының өзіндік салмағынан, жабын байланыстарынан, шатырдың салмағынан тұрады.

Байланысы бар ферманың өзіндік салмағын эмпирикалық формула бойынша алуға болады:

$$g_\phi = 1,2 \cdot \gamma_\phi \cdot l, \quad (1)$$

мұндағы $\gamma_\phi = 7$ – ұшу кезіндегі ферманың салмақ коэффициенті $l = 18 \text{ м}$;

$$g_\phi = 1,2 \cdot 7 \cdot 18 = 151,2 \text{ Н} / \text{м}^2.$$

Шатырдың салмағы 1 м^2 көлденең проекцияда:

$$g_{кр} = \frac{g_{кр}}{\cos \alpha}, \quad (2)$$

қабылдаймыз $\cos \alpha = 1$, $g_{кр} = 3,17 \cdot 10^3 \text{ Н} / \text{м}^2$.

Фермаға әсер ететін тұрақты есептеу жүктемесі:

$$g_k = g_{кр} + g_\phi \quad (3)$$

$$g_k = 3,17 \cdot 10^3 + 151,2 = 3321,2 \text{ Н} / \text{м}^2.$$

Қар жүктемесін есептеу.

Қар жүктемесі құрылыс аймағына байланысты. Қар жүктемесінің таралуы шатырдың профиліне байланысты. Қар ауданы үшін 1 м² беттік ауданға қар жүктемесі $p_0 = 700 \text{ Н/м}^2$.

Қар жүктемесі келесі формула бойынша есептеледі:

$$p_n = p_0 \cdot C, \quad (4)$$

С-шатырдың профиліне байланысты қабылданатын коэффициент.
Бойынша:

$$C = 1 + 0,1 = 1 + 0,1 = 1,1; \quad (5)$$

$$C_1 = 1 + 0,6 = 1 + 0,6 = 1,6; \quad (6)$$

$$C_2 = 1 + 0,4 = 1 + 0,4 = 1,44; \quad (7)$$

$$\begin{aligned} p_n &= 700 \cdot 1,1 = 770 \text{ Н/м}^2; \\ p_{n1} &= 700 \cdot 1,6 = 1120 \text{ Н/м}^2; \\ p_{n2} &= 700 \cdot 1,4 = 980 \text{ Н/м}^2. \end{aligned}$$

4 Фермаға әсер ететін түйіндік жүктемелерді анықтау

Түйіндік жүктеме түйінге қызмет ететін шатырдың ауданы бойынша бөлінген жүктемеге байланысты:

$$P = g \cdot S, \quad (8)$$

$$S = d_g \cdot t = 1,5 \cdot 6 = 9 \text{ м}^2$$

торап қызмет көрсететін аудан.

Ферманың шеткі торабы 2 есе аз аумаққа қызмет етеді.

Тұрақты түйін жүктемелерін анықтаймыз:

$$\begin{aligned} P_{1п} &= (g_{кр} + g_{\phi}) \cdot \frac{S}{2} = (3,17 + 0,1512) \cdot \frac{9}{2} = 14,95 \text{ кН}; \\ P_{2п} &= (g_{кр} + g_{\phi}) \cdot S = (3,17 + 0,1512) \cdot 9 = 29,9 \text{ кН}; \\ P_{3п} &= P_{2п} \cdot \frac{S}{2} + g_{пер} \cdot S = 29,9 \cdot \frac{9}{2} + 3,52 \cdot 9 = 62,075 \text{ кН}; \\ P_{4п} &= P_{2п} \cdot S = 29,9 \cdot 9 = 30,9 \text{ кН}. \end{aligned}$$

Түйін симметриялы қар жүктемесін формула бойынша аламыз:

$$P_{сн} = P_n \cdot n \cdot S = 0,7 \cdot 1,4 \cdot 9 = 8,82 \text{ кН},$$

мұндағы $n = 1,4$ — қар жамылғысының нормативтік меншікті салмағының Q қар жамылғысының нормативтік салмағына қатынасына байланысты қабылданатын артық жүктеме коэффициенті

$$P_{сн1} = \frac{P_{сн}}{2} + \frac{P_{сн} \cdot C_1}{2} = \frac{8,82}{2} + \frac{8,82 \cdot 2,44}{2} = 15,23 \text{ кН},$$

$$P_{CH2} = P_{CH} \cdot C_1 = 8,82 \cdot 2,44 = 21,52 \text{ кН}$$

$$P_{CH3} = P_{CH} \cdot C_2 = 8,82 \cdot 1,96 = 17,29 \text{ кН}$$

$$P_{CH4} = \frac{P_{CH}}{2} + \frac{P_{CH} \cdot C_2}{2} = \frac{8,82}{2} + \frac{8,82 \cdot 1,96}{2} = 13,05 \text{ кН.}$$

Тораптық жел жүктемесі:

$$P_B = g_H \cdot n \cdot t, \quad (9)$$

$n = 1,2$ – қайтатиеукоэффициент

$t = 6 \text{ м}$ – ұстындараралығы;

$$P_B = 0,6615 \cdot 1,2 \cdot 6 = 4,8 \text{ кН.}$$

5 Тірек реакцияларын анықтау

Тірек реакциялары жүктемелердің барлық түрлері үшін статика теңдеулерін жеке-жеке қолданады. Осыған сүйене отырып, ферманың келесі жүктеу жағдайлары үшін жобалық схемалары жасалады:

- 1) тұрақты жүктемелердің әсерінен;
- 2) шатырдың екі еңісінде симметриялы орналасқан қардың әсерінен;
- 3) асимметриялық орналасқан қардың әсерінен;
- 4) жел жүктемесінің әсерінен;
- 5) түптік торапта қолданылатын бірлі-жарым күштің әрекетінен;

Фермада симметриялы орналасқан жүктеме кезінде А және В тіректерінің реакциясы тең және Y осіне күштердің проекция теңдеуінен анықталады:

$$A = B = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{P_i}{2}, \quad (20)$$

P_i – тораптық жүктеме

Тұрақты жүктемелердің әсерінен тірек реакциялар.

$$A = B = \frac{2P_{1n} + 6P_{2n} + 2P_{3n} + 3P_{4n}}{2} =$$

$$= \frac{2 \cdot 14,95 + 6 \cdot 29,9 + 2 \cdot 62,075 + 3 \cdot 30,9}{2} = 213,075 \text{ кН.}$$

Шатырдың екі беткейінде симметриялы орналасқан қардың әсерінен тірек реакциялары.

$$A = B = \frac{\frac{2P_{CH}}{2} + 6P_{CH} + 2 \cdot 1,3P_{CH} + 1,6P_{CH}}{2}$$

$$= \frac{\frac{2 \cdot 8,82}{2} + 6 \cdot 8,82 + 2 \cdot 1,3 \cdot 8,82 + 1,6 \cdot 8,82}{2} = 49,39 \text{ кН.}$$

Асимметриялық орналасқан қардың әсерінен тірек реакциялары.

Фермада асимметриялық орналасқан жүктеме кезінде тіректердің біріне катысты барлық күштердің моменттерінің қосындысының тепе-теңдік теңдеулерін қолдану ұтымды, одан басқа тіректің реакциясын анықтайды.

$$\sum M_A = 0 - \text{В реакциясын анықтаймыз;}$$

$$\sum M_B = 0 - A \text{ реакциясынанықтаймыз.}$$

$$\sum Y = 0 - \text{реакцияның шешімінің дұрыстығын тексереміз.}$$

$$\sum M_A = B \cdot 18 - 110,875 \cdot P_{CH} = 0,$$

$$B = \frac{110,875 \cdot P_{CH}}{18} = \frac{110,875 \cdot 8,82}{18} = 54,328 \text{ кН.}$$

$$\sum M_B = -A \cdot 18 + 115,9 \cdot P_{CH} = 0,$$

$$A = \frac{115,9 \cdot P_{CH}}{18} = \frac{115,9 \cdot 8,82}{18} = 56,8 \text{ кН.}$$

Тексеру

$$\sum Y = A + B - 11,6 \cdot P_{CH} = 49,75 + 52,6 - 11,6 \cdot 8,82 = 0.$$

Жел жүктемелерінің әсерінен тірек реакциялары.

В реакциясын анықтаңыз:

$$\sum M_A = 18 \cdot B - (2 \cdot P_{16} \cdot 3,56 + 3,6 \cdot P_{26}) = 0,$$

$$B = \frac{(2 \cdot P_{16} \cdot 3,56 + 3,6 \cdot P_{26})}{18} = \frac{(2 \cdot 11,9 \cdot 3,56 + 3,6 \cdot 11,9)}{18} = 7,09 \text{ кН.}$$

A_y реакциясынанықтаймыз:

$$\sum Y = A_y + B = 0,$$

$$A_y = -B = -7,09 \text{ кН.}$$

A_x реакциясынанықтаймыз:

$$\sum X = (2 \cdot P_{1B} + P_{2B}) - A_x = 0,$$

$$A_x = (2 \cdot P_{1B} + P_{2B}) = 2 \cdot 11,9 + 11,9 = 35,7 \text{ кН.}$$

Бірлік күшінің әсерінен тірек реакциялары:

$$A = B = \frac{1}{2} = 0,5.$$

6 Ферма өзектеріндегі есептелген күштерді анықтау

Әр түрлі жүктемелерден болатын күштер. Біз күш-жігерді Максвелл-Кремон диаграммаларының көмегімен жүктеудің барлық түрлері үшін бөлек табамыз:

- 1) тұрақты жүктемелердің әсерінен;
- 2) симметриялы орналасқан қардың әсерінен;
- 3) асимметриялық орналасқан қардың әсерінен;
- 4) ферманың тірек түйінінде қолданылатын бірлік күшінің әсерінен.

2 Кесте-ферма өзектеріндегі күштер.

Стер жнде р тобы ның атауы	Стержн номері	Әрекет күшітүр ақты жүктеме , кН	Әрекет күші симмет р. еріген қар, кН	Әрекет күші несимм ында орнала сқан. қар, кН	Әреке т күші жел жүкте ме	Жылжымал ы жүктемеде н түсетін күш, кН		Есепті к күш, кН	Бірлік күшіні ң әсеріне н болаты н күш
						min	max		
Жоға рғы белбе у	b-1	0	0	0	0	0	0	0	0
	c-3	0	0	0	0	0	0	0	0
	d-5	-193,484	-42,373	-50,7	+7,49	-	0	-	-0,528
	e-7	-193,484	-42,373	-50,7	4	11,5	0	255,73	-0,528
	f-9	-298,498	-60,439	-70,292	+7,49	5	0	4	-0,936
	g-11	-298,506	-60,439	-70,292	4	-	0	-	-0,936
	h-13	-298,506	-60,439	-66,678	+10,2	11,5	0	255,73	-0,936
	i-15	-298,498	-60,439	-66,678	74	5	0	4	-0,936
	j-17	-193,484	-42,373	-48,088	+10,2	-	0	-385,39	-0,528
	k-19	-193,484	-42,373	-48,088	74	16,6	0	-385,4	-0,528
	l-21	0	0	0	-	-	0	-377,1	0
	m-23	0	0	0	10,30	16,6	0	-392,08	0
					4	-		-260,6	
					-	16,6		-260,6	
					10,30	-		0	
					4	16,6		0	
					-7,49	-			
					-7,49	11,5			
					0	5			
					0	-			
						11,5			
						5			
						0			
						0			
Төме нгі белбе у	2-о	+207,71	+46,64	+54,94	+28,6	0	+12,	+304,1	+0,524
	6-о	+311,92	3	4	38	0	84	32	+0,929
	10-о	+306,062	+64,69	+76,84	+22,5	0	+18,	+429,4	+1,249
	16-о	+306,062	9	7	3	0	1	+402,6	+1,249
	20-о	+311,92	+59,97	+60,85	+17,6	0	+18,	56	+0,929
	24-о	+207,71	6	4	9	0	05	+402,6	+0,524
			+59,97	+60,85	+17,6		+18,	56	
			6	4	9		05	+415,4	
			+64,69	+72,25	+13,1		+18,	71	
			9	2	99		1	+280,3	
Тіреу лер	a-1	-14,95	-4,424	-4,41	0	0	0	-19,374	0
	4-5	+129,274	+26,00	+32,89	-6,155	0	+10,	+172,7	+0,434
	8-9	+24,324	6	2	-5,808	-3,3	55	16	+0,384
	12-14	+29,08	+3,565	+3,065	0	0	+7,4	+35,4	+1
	15-18	+24,324	+0,67	0	+5,80	-3,3	5	+43,3	+0,384
	19-22	+129,274	+3,565	+0,289	8	0			+0,434

	23-n	-14,95	+26,00 6 -4,424	+30,74 3 -4,41	+6,15 5 0	0	+13, 55 +7,4 5 +10, 55 0	+41,20 8 +176,7 22 -19,374	0
Шпре нгель дер	1-3	-29,9	-8,82	-8,82	0	0	0	-38,72	0
	4-2	-21,672	-6,392	-6,39	0	0	0	-28,064	0
	5-7	-29,9	-8,82	-15,23	0	0	0	-45,13	0
	8-6	-21,672	-6,392	-10,406	0	0	0	-32,078	0
	9-11	-30,97	0	0	0	0	0	-30,97	0
	12-10	-22,44	-0,67	0	0	0	0	-23,11	0
	13-15	-30,97	0	0	0	0	0	-30,97	0
	16-14	-22,44	0,67	0	0	0	0	-23,11	0
	17-19	-29,9	-8,82	-13,5	0	0	0	-43,4	0
	20-18	-21,672	-6,392	-8,916	0	0	0	-30,6	0
	21-23	-29,9	-8,82	-8,82	0	0	0	-38,72	0
	24-22	-21,672	-6,392	-6,39	0	0	0	-28,064	0
Қиға штар	2-1	-287	-64,448	-75,918	10,27	-	0	-	-0,724
	3-4	-265,298	-58,047	-69,518	4	17,6	0	380,51	-0,724
	6-5	-165,69	-31,296	-38,932	10,27	-	+4,4	8	-0,594
	7-8	-142,2	-24,39	-28,525	4	17,6	+4,4	-	-0,594
	10-9	-13,608	-0,924	-13,903	8,412	-	+8,0	352,41	-0,5
	11-12	-8,862	-0,67	-13,903	8,412	11,5	5	6	-0,5
	14-13	-8,862	-0,67	-8,197	7,561	5	+8,0	-	-0,5
	15-16	-13,608	-0,924	-8,197	7,561	-	5	216,17	-0,5
	18-17	-142,2	-24,39	-27,078	-7,339	11,5	+8,0	2	-0,594
	19-20	-165,69	-31,296	-35,994	-7,339	5	5	-	-0,594
	22-21	-265,298	-58,047	-65,936	-8,456	-	+8,0	182,27	-0,724
	23-24	-287	-64,448	-72,336	-8,456	7,15	5	5	-0,724
					-	-	+4,4	-34,661	
					10,27	7,15	+4,4	-29,915	
					4	-	0	-24,398	
					-	7,15	0	-36,294	
					10,27	-		-	
					4	7,15		189,28	
					-			4	
						11,5		-221,69	
						5		-359,1	
						-		-387,21	
						11,5			
						5			
						-			
						17,6			
						-			
						17,6			

Әсер ету сызықтары.
I-I Қимасы.

л. в. N_{2-4} —?

$p = 1$ — сол жақта (оң жақтың тепе — теңдігін қарастырамыз).

$$\sum M_3 = -N_{2-4} \cdot 2,856 + B \cdot 15 = 0$$

$$\text{л. в. } N_{2-4} = \text{л. в. } \frac{B \cdot 15}{2,856}$$

$$\text{л. в. } N_{2-4} = \text{л. в. } 5,252 \cdot B.$$

$p = 1$ — оң жақта (сол жақтың тепе — теңдігін қарастырамыз).

$$\sum M_3 = N_{2-4} \cdot 2,856 - A \cdot 3 = 0$$

$$\text{л. в. } N_{2-4} = \text{л. в. } 1,05 \cdot A.$$

л. в. N_{2-3} —?

$p = 1$ — сол жақта (оң жақтың тепе — теңдігін қарастырамыз).

$$\sum M_R = -N_{2-3} \cdot \cos \alpha \cdot 22,735 + B \cdot 37,735 = 0$$

$$\text{л. в. } N_{2-3} = \text{л. в. } \frac{B \cdot 37,735}{\cos \alpha \cdot 22,735}$$

$$\text{л. в. } N_{2-3} = \text{л. в. } 2,405 \cdot B.$$

$p = 1$ — оң жақта (сол жақтың тепе — теңдігін қарастырамыз).

$$\sum M_R = N_{2-3} \cdot \cos \alpha \cdot 19,735 + A \cdot 19,735 = 0$$

$$\text{л. в. } N_{2-3} = \text{л. в. } -\frac{A \cdot 19,735}{\cos \alpha \cdot 19,735}$$

$$\text{л. в. } N_{2-3} = \text{л. в. } -1,45 \cdot A.$$

Қима II — I.

л. в. N_{3-4} —?

$p = 1$ — сол жақта (оң жақтың тепе — теңдігін қарастырамыз).

$$\sum M_R = N_{3-4} \cdot 22,735 + B \cdot 37,735 = 0$$

$$\text{л. в. } N_{3-4} = \text{л. в. } -1,66 \cdot B.$$

$p = 1$ — оң жақта (сол жақтың тепе — теңдігін қарастырамыз).

$$\sum M_R = -N_{3-4} \cdot 22,735 + A \cdot 19,735 = 0$$

$$\text{л. в. } N_{3-4} = \text{л. в. } 0,86 \cdot A.$$

Қима II — II.

л. в. N_{3-5} —?

$p = 1$ — сол жақта (оң жақтың тепе — теңдігін қарастырамыз).

$$\sum M_4 = N_{3-5} \cdot \cos 8^\circ \cdot 3,22 + B \cdot 15 = 0$$

$$\text{л. в. } N_{3-5} = \text{л. в. } -4,7 \cdot B.$$

$p = 1$ — оң жақта (сол жақтың тепе — теңдігін қарастырамыз).

$$\sum M_4 = -N_{3-5} \cdot \cos 8^\circ \cdot 2,856 - A \cdot 3 = 0$$

$$\text{л. в. } N_{3-5} = \text{л. в. } -1,06 \cdot A.$$

л. в. N_{4-5} —?

$p = 1$ – сол жақта (оң жақтың тепе – теңдігін қарастырамыз).

$$\sum M_R = -N_{4-5} \cdot 0,732 \cdot 25,735 + B \cdot 37,735 = 0$$

л. в. $N_{4-5} = \text{л. в. } 2 \cdot B$.

$p = 1$ – оң жақта (сол жақтың тепе – теңдігін қарастырамыз).

$$\sum M_R = N_{4-5} \cdot 0,732 \cdot 22,735 + A \cdot 19,735 = 0$$

л. в. $N_{4-5} = \text{л. в. } -1,19 \cdot A$.

л. в. $N_{4-6} - ?$

$p = 1$ – сол жақта (оң жақтың тепе – теңдігін қарастырамыз).

$$\sum M_5 = -N_{4-6} \cdot 3,22 + B \cdot 12 = 0$$

л. в. $N_{4-6} = \text{л. в. } 3,73 \cdot B$.

$p = 1$ – оң жақта (сол жақтың тепе – теңдігін қарастырамыз).

$$\sum M_5 = N_{4-6} \cdot 3,22 - A \cdot 6 = 0$$

л. в. $N_{4-6} = \text{л. в. } 1,86 \cdot A$.

Қима III – II.

л. в. $N_{5-6} - ?$

$p = 1$ – сол жақта (оң жақтың тепе – теңдігін қарастырамыз).

$$\sum M_R = N_{5-6} \cdot 25,735 + B \cdot 37,735 = 0$$

л. в. $N_{5-6} = \text{л. в. } -1,47 \cdot B$.

$p = 1$ – оң жақта (сол жақтың тепе – теңдігін қарастырамыз).

$$\sum M_R = -N_{5-6} \cdot 25,735 + A \cdot 19,735 = 0$$

л. в. $N_{5-6} = \text{л. в. } 0,77 \cdot A$.

Қима III – III.

л. в. $N_{5-7} - ?$

$p = 1$ – сол жақта (оң жақтың тепе – теңдігін қарастырамыз).

$$\sum M_6 = \square_{5-7} \cdot \cos 8^\circ \cdot 3,6 + B \cdot 12 = 0$$

л. в. $N_{5-7} = \text{л. в. } -3,38 \cdot B$.

$p = 1$ – оң жақта (сол жақтың тепе – теңдігін қарастырамыз).

$$\sum M_6 = -N_{5-7} \cdot \cos 8^\circ \cdot 3,22 - A \cdot 6 = 0$$

л. в. $N_{5-7} = \text{л. в. } -1,88 \cdot A$.

л. в. $N_{6-7} - ?$

$p = 1$ – сол жақта (оң жақтың тепе – теңдігін қарастырамыз).

$$\sum M_R = -N_{6-7} \cdot 0,77 \cdot 28,735 + B \cdot 37,735 = 0$$

л. в. $N_{6-7} = \text{л. в. } 1,7 \cdot B$.

$p = 1$ – оң жақта (сол жақтың тепе – теңдігін қарастырамыз).

$$\sum M_R = N_{6-7} \cdot 0,77 \cdot 25,735 + A \cdot 19,735 = 0$$

$$л. в. N_{6-7} = л. в. -0,995 \cdot A.$$

$$л. в. N_{6-8} - ?$$

$p = 1$ – сол жақта (оң жақтың тепе – теңдігін қарастырамыз).

$$\sum M_7 = -N_{6-8} \cdot 3,6 + B \cdot 9 = 0$$

$$л. в. N_{6-8} = л. в. 2,5 \cdot B.$$

$p = 1$ – оң жақта (сол жақтың тепе – теңдігін қарастырамыз).

$$\sum M_7 = N_{6-8} \cdot 3,6 - A \cdot 9 = 0$$

$$л. в. N_{6-7} = л. в. 2,5 \cdot A.$$

N(7-8) әсер ету сызығын үш сатылы жүктелген түйін теоремасын қолдана отырып саламыз, онда $N_{(7-8)}=1$, $p=1$, $N_{(6-8)}=N_{(8-10)}$.

Жылжымалы жүктемеден өзекшелердегі күштердің ең үлкен және ең кіші мәндерін табамыз:

$$N_{1-2} = 0;$$

$$N_{1-3} = 0;$$

$$N_{2-4}^{max} = 10 \cdot 0,875 + 5 \cdot 0,817 = 12,835 \text{ kH};$$

$$N_{2-4}^{min} = 0;$$

$$N_{2-3}^{max} = 0;$$

$$N_{2-3}^{min} = 10 \cdot (-1,2) + 5 \cdot (-1,12) = -17,6 \text{ kH};$$

$$N_{3-4}^{max} = 10 \cdot 0,72 + 5 \cdot 0,67 = 10,55 \text{ kH};$$

$$N_{3-4}^{min} = 0;$$

$$N_{3-5}^{max} = 0;$$

$$N_{3-5}^{min} = 10 \cdot (-0,78) + 5 \cdot (-0,75) = -11,55 \text{ kH};$$

$$N_{4-5}^{max} = 10 \cdot 0,33 + 5 \cdot 0,22 = 4,4 \text{ kH};$$

$$N_{4-5}^{min} = 10 \cdot (-0,78) + 5 \cdot (-0,75) = -11,55 \text{ kH};$$

$$N_{4-6}^{max} = 10 \cdot 1,24 + 5 \cdot 1,14 = 18,1 \text{ kH};$$

$$N_{4-6}^{min} = 0;$$

$$N_{5-6}^{max} = 10 \cdot 0,51 + 5 \cdot 0,47 = 7,45 \text{ kH};$$

$$N_{5-6}^{min} = 10 \cdot (-0,25) + 5 \cdot (-0,16) = -3,3 \text{ kH};$$

$$N_{5-7}^{max} = 0;$$

$$N_{5-7}^{min} = 10 \cdot (-1,13) + 5 \cdot (-1,06) = -16,6 \text{ kH};$$

$$N_{6-7}^{max} = 10 \cdot 0,57 + 5 \cdot 0,47 = 8,05 \text{ kH};$$

$$N_{6-7}^{min} = 10 \cdot (-0,495) + 5 \cdot (-0,44) = -7,15 \text{ kH};$$

$$N_{6-8}^{max} = 10 \cdot 1,25 + 5 \cdot 1,11 = 18,05 \text{ kH};$$

$$N_{6-8}^{min} = 0;$$

$$N_{7-8}^{max} = 10 \cdot 1 + 5 \cdot 0,67 = 13,35 \text{ kH};$$

$$N_{7-8}^{min} = 0;$$

7. Ферма өзектерінің қималарын таңдау

Жоғарғы белдеу (i-15):

Жоғарғы белдеу қысылған, сондықтан есептеуді формула бойынша

$$\text{жүргіземіз: } F_{\text{тр}} = \frac{N}{\varphi \cdot R \cdot m}, \quad (21)$$

$N = -392,08 \text{ кН}$ – кестеден есептелген күш. 2;

$R = 210 \text{ МПа}$ – Болаттың есептелген кедергісі;

$\varphi = 0,6$ – бойлық иілу коэффициенті (бірінші жуықтау кезінде
 $\varphi = 0,6 \dots 0,8$);

$m = 0,8$ – жұмыстың шарттық коэффициенті;

$$F_{\text{тр}} = \frac{392,08 \cdot 10}{2 \cdot 0,6 \cdot 0,8 \cdot 210} = 19,45 \text{ см}^2;$$

Бұрышты таңдаңыз, $d = 10 \text{ мм}$, $F = 19,24 \text{ см}^2$, $r = 3,05$.

$$\lambda = \frac{l_p}{r}, \quad (22)$$

λ – элемент майысқақтығы;

$l_p = 302,3 \text{ см}$ – стержннің есептік ұзындығы;

$r = 3,05$ – элемент инерциясының радиусы;

$$\lambda = \frac{302,3}{3,05} = 99,11.$$

Болат үшін С38/23 и $\lambda = 99,11$, қабылдаймыз $\varphi = 0,576$ сонда:

$$\sigma = \frac{N}{2 \cdot F \cdot \varphi \cdot m}; \quad (23)$$

$$\sigma = \frac{392,08 \cdot 10}{2 \cdot 19,2 \cdot 0,576 \cdot 0,8} = 219,5 \text{ МПа};$$

Болат үшін осы бөлімнің жүктемесін анықтаңыз С38/23 $R = 210 \text{ МПа}$, қайта тиеу:

$$\frac{219,5 - 210}{210} \cdot 100\% = 4,52\%,$$

рұқсат етілген заттарға сәйкес келеді $\pm 5\%$.

Төменгі белдеу (6-0).

Төменгі белдеу созылған, сондықтан созылған өзектің қажетті көлденең қимасы формула бойынша анықталады: $F_{\text{тр}} = \frac{N}{2R}$,

$N = 429,4 \text{ кН}$ – кестеден есептелген күш. 2;

$$F_{\text{тр}} = \frac{429,4 \cdot 10}{2 \cdot 210} = 10,2 \text{ см}^2.$$

Уголокты таңдаймыз $d = 6 \text{ мм}$, $F = 10,61 \text{ см}^2$, $r = 2,78$.

$$\lambda = \frac{l_p}{r},$$

$l_p = 300 \text{ см}$ – шыбықтың есептелген ұзындығы;

$r = 2,78$ – элемент инерциясының радиусы;

$$\lambda = \frac{300}{2,78} = 107,9.$$

$$\sigma = \frac{N}{F} = \frac{429,4 \cdot 10}{2 \cdot 10,6} = 202,5 \text{ МПа};$$

$$\frac{202,5 - 210}{210} \cdot 100\% = -3,6\%,$$

рұқсат етілген заттарға сәйкес келеді $\pm 5\%$.

тіреулер (19–22).

Тіректер созылған, сондықтан созылған өзектің қажетті көлденең қимасы формула бойынша анықталады: $F_{\text{тр}} = \frac{N}{2R}$,

$N = 176,722 \text{ кН}$ – табл. 2 есептік куш;

$$F_{\text{тр}} = \frac{176,722 \cdot 10}{2 \cdot 210} = 4,2 \text{ см}^2.$$

Бұрышты таңдаймыз, $d = 5 \text{ мм}$, $F = 4,8 \text{ см}^2$, $r = 1,53$.

$$\lambda = \frac{l_p}{r},$$

$l_p = 360 \text{ см}$ – стержннің есептік ұзындығы;

$r = 1,53$ – элементтің инерция радиусы;

$$\lambda = \frac{360}{1,53} = 253,3.$$

$$\sigma = \frac{N}{F} = \frac{176,722 \cdot 10}{2 \cdot 4,8} = 206,08 \text{ МПа};$$

$$\left(\frac{206,08 - 210}{210} \right) \cdot 100\%$$

$= -1,8\%$, рұқсат етілген мәнге сәйкес келеді $\pm 5\%$.

Қиғаштар қысылған, сондықтан есептеу формула бойынша жүзеге асырылады: $F_{\text{тр}} = \frac{N}{\varphi \cdot R \cdot m}$,

$N = -387,21 \text{ кН}$ – табл. 2 есептік куш;

$$F_{\text{тр}} = \frac{387,21 \cdot 10}{2 \cdot 0,6 \cdot 0,8 \cdot 210} = 19,2 \text{ см}^2;$$

Бұрышты таңдаймыз, $d = 12 \text{ мм}$, $F = 22,8 \text{ см}^2$, $r = 3,03$.

$$\lambda = \frac{l_p}{r},$$

$l_p = 331,12 \text{ см}$ – стерженнің есептік ұзындығы;

$r = 3,03$ – элементтің инерция радиусы;

$$\lambda = \frac{331,12}{3,03} = 99,11.$$

$$\sigma = \frac{387,21 \cdot 10}{2 \cdot 22,8 \cdot 0,515 \cdot 0,8} = 206,1 \text{ МПа};$$

$$\frac{206,1 - 210}{210} \cdot 100\% = -1,85\%,$$

Рұқсат етілген мәнге сәйкес етіледі $\pm 5\%$.

Шпренгели қысылған, сондықтан есептеу формула бойынша жүзеге асырылады: $F_{\text{тр}} = \frac{N}{\square \cdot R \cdot m}$,

$$N = -45,13 \text{ кН} - \text{табл. 2};$$

$$F_{\text{тр}} = \frac{45,13 \cdot 10}{2 \cdot 0,6 \cdot 0,8 \cdot 210} = 2,23 \text{ см}^2;$$

Бұрышты таңдаймыз №5 $d = 5 \text{ мм}$, $F = 4,8 \text{ см}^2$, $r = 1,53$.

$$\lambda = \frac{l_p}{r},$$

$l_p = 142,9 \text{ см}$ – стерженнің есептік ұзындығы;

$r = 1,53$

$$\lambda = \frac{142,9}{1,53} = 93,4.$$

$$\sigma = \frac{45,13 \cdot 10}{2 \cdot 4,8 \cdot 0,543 \cdot 0,8} = 188,2 \text{ МПа};$$

$$\frac{188,2 - 210}{210} \cdot 100\% = 10,4\%.$$

Ферма өзектерінің бөлімдерін таңдау нәтижелері 3-кестеде келтірілген.

3 Кесте-ферма өзектерінің қималары

Атауы	Есептік күш, кН	Көлденең қима ауданы, см ²	Кернеуі, МПа	Бұрыш
Үстіңгі белбеу	-392,08	19,2	-221,58	№10 d=10
Астыңғы белбеу	429,4	10,6	202,5	№9 d=6
Көлбеулер	-387,21	22,8	-206,1	№10 d=12
Шпренгели	-45,13	4,8	-108,2	№5 d=5
Тіреулер	176,7	4,8	184,08	№5 d=5

8. Жабу бойынша байланыс

Байланысты есептеу 200-ге тең рұқсат етілген икемділік бойынша жүргізіледі. Содан кейін байланыстың есептелген ұзындығын білуге болады, байланыс үшін бұрыштың қимасының қажетті Инерция радиусын таңдауға болады:

$$r = \frac{l_p}{200},$$

ол үшін бұрыштағы тиісті нөмір таңдалады.

$$l_p = \frac{\sqrt{245^2 + 600^2}}{2} = 325 \text{ см};$$

$$r = \frac{325}{200} = 1,625 \text{ см}.$$

Бұрышты таңдаймыз №5 d=5.

9 Конструктивтік коэффициентті анықтау

Жобалаудың басында тұрақты жүктемені анықтау кезінде эмпирикалық формула (35) бойынша ферманың өз салмағынан теориялық жүктеме анықталады. Нақты салмақ формула бойынша есептелгеннен айтарлықтай өзгеше болуы мүмкін. Бұл сындарлы қызметкердің айрықша сипаттамалары:

$$k = \frac{G_{\text{теор}}}{G_{\text{факт}}}, \quad (34)$$

$$G_{\text{теор}} = g_{\text{ф}} \cdot l \cdot t = 151,2 \cdot 18 \cdot 6 = 17,33 \text{ кН},$$

$g_{\text{ф}} = 151,2 \text{ Н/м}^2$ – ферманың өз салмағынан жүктеме;

$l = 18 \text{ м}$ – ферма пролеты;

$t = 6 \text{ м}$ – ұстын аралығы.

5 Кесте-ферма элементтерінің нақты салмағын анықтау

Өзектер тобының атауы	Бұрыш нөмірі	погондық масса, кг / м	элементтердің жиынтық ұзындығы, м	ферма элементтері тобының массасы, кг
Жоғарғы белдеу	№10 d=10	15,1	18,24	550,848
Төменгі белдеу	№9 d=6	8,33	17,22	286,884
Қиғаштар	№10 d=12	17,9	21,39	765,762
Спренгельдер	№5 d=5	3,77	17,84	134,5
Тіреулер	№5 d=5	3,77	21,84	164,672
барлығы: $m_{\text{ф}} = 1903 \text{ кг}$.				

Фасон салмағын ескере отырып, ферманың нақты салмағы, жалға және байланыс 10-15% - ға прокат пайдалана отырып теңестіру артады.

$$G_{\text{факт}} = 1,12 \cdot m_{\text{ф}} \cdot 9,8 = 20,073 \text{ кН}.$$

$$k = \frac{17,33}{20,073} = 0,86,$$

Коэффициент мәні ферманың өз салмағымен жүктелмегенін көрсетеді.

Жобалау барысында есептеу дағдылары алынды: фермаға әсер ететін жүктемелерді анықтау, ферманың өзектерін есептеу, дәнекерлеу, түйіндерді салу, сонымен қатар ферманың өзі және жалпы дәнекерленген құрылымдарды жобалау негіздері. Жұмыстың соңында ферманың қаттылығын анықтау және құрылымдық коэффициентті анықтау үшін тексеру есептеулері жүргізілді. Ферма қажетті қатыгездікті қанағаттандырады деп айта аламыз, ал дизайн коэффициентінің мәні ферманың оңтайлы салмағы мен лайықты қауіпсіздік шегі бар екенін көрсетеді.

Пішіндердің қалыңдығы $d=12 \text{ мм}$ бұрыштарының профильдерінің қалыңдығына тең.

Тірек торабы (I).

Қолдау тақтасының ауданы тірек материалының көтергіштігі арқылы анықталады:

$$F_{\text{опоры}} = \frac{A}{R_{\text{опоры}}}, \quad (25)$$

A – ферманың тірек реакциясы:

$$A = A_{\text{пост}} + A_{\text{сн}}^{\text{max}} + A_{\text{в}} + A_{\text{подв}} \quad (26)$$

$$A = 213,075 + 56,8 + 36,4 + 14,7 = 320,975 \text{ кН},$$

$A_{\text{пост}} = 213,075 \text{ кН}$ – әрекеттен құрама реакция тұрақты жүктеме; $A_{\text{сн}}^{\text{max}} = 56,8 \text{ кН}$ – қар жүктемесінің әсерінен реакцияның максималды компоненті; $A_{\text{в}} = 36,4 \text{ кН}$ – жел әсерінен реакция құраушысы

жүктеме. $A_{\text{подв}} = 14,7 \text{ кН}$ – жылжымалы пайдалы жүктемеден максималды жүктеме;

$R_{\text{опоры}} = 5 \div 10 \text{ МПа}$ – материалдың есептелген кедергісі қысуды қолдау (бетон үшін), біз қабылдаймыз $R_{\text{опоры}} = 9 \text{ МПа}$.

$$F_{\text{опоры}} = \frac{320,975 \cdot 10^3}{900} = 356,64 \text{ см}^2.$$

қабылдаймыз $F_{\text{опоры}} = 400 \text{ см}^2$.

Тірек тақтасының қимасының ортасына әсер ететін иілу моменті: $M =$

$$\frac{A \cdot b}{8} = \frac{320,975 \cdot 0,2}{8} = 8,02 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Қолдау тақтасының қалыңдығы:

$$\delta = \sqrt{\frac{6M}{aR}} = \sqrt{\frac{6 \cdot 8,02}{0,2 \cdot 210 \cdot 10^3}} = 0,033 \text{ мм}.$$

қабылдаймыз $\delta = 35 \text{ мм}$.

Пластинаға стиль мен тірек тірегін дәнекерлейтін тігістің ұзындығы тірек реакциясына есептеледі:

$$\sum l_{\text{шв}} = \frac{A}{\beta \cdot k \cdot R_{\text{ср}}} = \frac{320,975 \cdot 10^3}{0,7 \cdot 10 \cdot 130 \cdot 10^2} = 35,2 \text{ см}.$$

β - қолмен доғалық дәнекерлеу үшін дәнекерлеу әдісіне байланысты дәнекерлеу тереңдігін ескеретін коэффициент $\beta = 0,7$,

$k = 10 \text{ мм}$ – катет шва;

$R_{\text{ср}} = 130 \text{ МПа}$ - қимаға есептік кедергі С38/23.

Ферманың оң және сол жартысы өзара алмастырылатын етіп ферма салу ұсынылатындықтан, біз фермалардың екі жартысының ең үлкенін өзектердегі күштермен таңдаймыз.

Тігістердің ұзындығы келесі формулаларға сәйкес есептеледі:

$$l_{\text{шв}}^{\text{об}} = \frac{\alpha \cdot N}{2 \cdot \beta \cdot k \cdot R'_{\text{ср}}}; \quad (30)$$

$$l_{\text{шв}}^{\text{п}} = \frac{(1-\alpha) \cdot N}{2 \cdot \beta \cdot k \cdot R'_{\text{ср}}}; \quad (31)$$

мұндағы N - өзекке әсер ететін бойлық күш;

α - тең бұрышты бұрыш үшін бұрыштың түріне және оның қимадағы жағдайына байланысты коэффициент $\alpha = 0,7$; қысқа сөремен бекітілген тең емес бұрыш үшін, $\alpha = 0,75$;

- қолмен доғалық дәнекерлеу үшін дәнекерлеу тәсіліне байланысты дәнекерлеу тереңдігін ескеретін коэффициент $\beta = 0,7$;

R'_{cp} - тігістердің қимаға есептік кедергісі, болат үшін С38/23 $R'_{cp} = 150$ МПа.

Тігістердің есептік ұзындығын 10-ға көбейту керек .

(30) және (31) формулалары бойынша тігістердің ұзындығының мәндерін табамыз:

2-о өзек (төменгі белдеу).

$$N_{2-o} = 304,132 \text{ кН}, k = 4 \text{ мм};$$

$$l_{шв}^{об} = \frac{0,7 \cdot 304,132 \cdot 10}{2 \cdot 0,7 \cdot 0,4 \cdot 150} = 25,3 \text{ см},$$

қабылдаймыз 30 см.

$$l_{шв}^п = \frac{(1 - 0,7) \cdot 304,132 \cdot 10}{2 \cdot 0,7 \cdot 0,4 \cdot 150} = 10,9 \text{ см},$$

қабылдаймыз 20 см.

Стержень 2-1 (раскос).

$$N_{2-1} = -380,518 \text{ кН}, k = 10 \text{ мм};$$

$$l_{шв}^{об} = \frac{0,7 \cdot 380,518 \cdot 10}{2 \cdot 0,7 \cdot 1 \cdot 150} = 12,69 \text{ см},$$

қабылдаймыз 20 см.

$$l_{шв}^п = \frac{(1 - 0,7) \cdot 318,518 \cdot 10}{2 \cdot 0,7 \cdot 1 \cdot 150} = 5,43 \text{ см},$$

қабылдаймыз 10 см.

Стержень а-1 (стойка).

$$N_{a-1} = -19,374 \text{ кН}, k = 3 \text{ мм};$$

$$l_{шв}^{об} = \frac{0,7 \cdot 19,374 \cdot 10}{2 \cdot 0,7 \cdot 0,3 \cdot 150} = 2,15 \text{ см},$$

қабылдаймыз 10 см.

$$l_{шв}^п = \frac{(1 - 0,7) \cdot 19,374 \cdot 10}{2 \cdot 0,7 \cdot 0,3 \cdot 150} = 0,92 \text{ см},$$

қабылдаймыз 10 см.

(II).

$$N_{o-2} = 304,132 \text{ кН};$$

$$N_{o-6} = 429,4 \text{ кН};$$

$$N_{2-4} = -28,064 \text{ кН};$$

$$N_{5-6} = -216,172 \text{ кН};$$

$$N_{4-5} = 172,716 \text{ кН};$$

$$N_{o-2} \text{ и } N_{o-6}, k = 4 \text{ мм}.$$

$$N = N_{o-2} - N_{o-6} = 304,132 - 429,4 = -125,268 \text{ кН},$$

$$l_{шв}^{об} = \frac{0,7 \cdot 125,268 \cdot 10}{2 \cdot 0,7 \cdot 0,4 \cdot 150} = 10,4 \text{ см},$$

қабылдаймыз 20 см.

$$l_{шв}^п = \frac{(1 - 0,7) \cdot 125,268 \cdot 10}{2 \cdot 0,7 \cdot 0,4 \cdot 150} = 4,5 \text{ см},$$

қабылдаймыз 10 см.

Стержень 2–4 (шпренгель).

$$N_{2-4} = -28,064 \text{ кН}, k = 3 \text{ мм};$$

$$l_{шв}^{об} = \frac{0,7 \cdot 28,064 \cdot 10}{2 \cdot 0,7 \cdot 0,3 \cdot 150} = 3,1 \text{ см},$$

қабылдаймыз 10 см.

$$l_{шв}^п = \frac{(1 - 0,7) \cdot 28,064 \cdot 10}{2 \cdot 0,7 \cdot 0,3 \cdot 150} = 1,4 \text{ см},$$

қабылдаймыз 10 см.

Стержень 5–6 (раскос).

$$N_{5-6} = -216,172 \text{ кН}, k = 10 \text{ мм};$$

$$l_{шв}^{об} = \frac{0,7 \cdot 216,172 \cdot 10}{2 \cdot 0,7 \cdot 1 \cdot 150} = 7,2 \text{ см},$$

қабылдаймыз 20 см.

$$l_{шв}^п = \frac{(1 - 0,7) \cdot 216,172 \cdot 10}{2 \cdot 0,7 \cdot 1 \cdot 150} = 3,1 \text{ см},$$

қабылдаймыз 10 см.

Стержень 4–5 (стойка).

$$N_{a-1} = 172,716 \text{ кН}, k = 3 \text{ мм};$$

$$l_{шв}^{об} = \frac{0,7 \cdot 172,716 \cdot 10}{2 \cdot 0,7 \cdot 0,3 \cdot 150} = 15,2 \text{ см},$$

қабылдаймыз 20 см.

$$l_{шв}^п = \frac{(1 - 0,7) \cdot 172,716 \cdot 10}{2 \cdot 0,7 \cdot 0,3 \cdot 150} = 8,3 \text{ см},$$

қабылдаймыз 20 см.

(III).

$$N_{c-3} = 0;$$

$$N_{d-5} = -255,734 \text{ кН};$$

$$N_{3-4} = -359,1 \text{ кН};$$

$$N_{4-5} = 176,722 \text{ кН};$$

$$N_{c-3} \text{ и } N_{d-5}, k=8 \text{ мм},$$

$$N = N_{c-3} - N_{d-5} = 0 - 255,734 = 255,734 \text{ кН};$$

$$l_{шв}^{об} = \frac{0,7 \cdot 255,734 \cdot 10}{2 \cdot 0,7 \cdot 0,8 \cdot 150} = 10,7 \text{ см},$$

қабылдаймыз 20 см.

$$l_{шв}^п = \frac{(1 - 0,7) \cdot 255,734 \cdot 10}{2 \cdot 0,7 \cdot 0,8 \cdot 150} = 4,6 \text{ см},$$

қабылдаймыз 10 см.

Стержень 22–21 (раскос).

$$N_{22-21} = 359,1 \text{ кН}, k = 10 \text{ мм};$$

$$l_{\text{шв}}^{\text{об}} = \frac{0,7 \cdot 359,1 \cdot 10}{2 \cdot 0,7 \cdot 1 \cdot 150} = 8,5 \text{ см},$$

қабылдаймыз 20 см.

$$l_{\text{шв}}^{\text{п}} = \frac{(1 - 0,7) \cdot 359,1 \cdot 10}{2 \cdot 0,7 \cdot 1 \cdot 150} = 3,7 \text{ см},$$

қабылдаймыз 10 см.

Стержень 19–22 (стойка).

$$N_{19-22} = 176,722 \text{ кН}, k = 3 \text{ мм};$$

$$l_{\text{шв}}^{\text{об}} = \frac{0,7 \cdot 176,722 \cdot 10}{2 \cdot 0,7 \cdot 0,3 \cdot 150} = 19,6 \text{ см},$$

қабылдаймыз 30 см.

$$l_{\text{шв}}^{\text{п}} = \frac{(1 - 0,7) \cdot 176,722 \cdot 10}{2 \cdot 0,7 \cdot 0,3 \cdot 150} = 8,4 \text{ см},$$

қабылдаймыз 20 см.

$$N_{g-11} = -385,4 \text{ кН};$$

$$N_{11-12} = -29,915 \text{ кН};$$

$$N_{12-14} = 43,3 \text{ кН};$$

Стержень g-11).

$$N_{g-11} = -385,4 \text{ кН}, k = 8 \text{ мм};$$

$$l_{\text{шв}}^{\text{об}} = \frac{0,7 \cdot 385,4 \cdot 10}{2 \cdot 0,7 \cdot 0,8 \cdot 150} = 16 \text{ см},$$

қабылдаймыз 30 см.

$$l_{\text{шв}}^{\text{п}} = \frac{(1 - 0,7) \cdot 385,4 \cdot 10}{2 \cdot 0,7 \cdot 0,8 \cdot 150} = 6,9 \text{ см},$$

қабылдаймыз 20 см.

Стержень 11–12 (раскос).

$$N_{11-12} = -29,915 \text{ кН}, k = 10 \text{ мм};$$

$$l_{\text{шв}}^{\text{об}} = \frac{0,7 \cdot 29,915 \cdot 10}{2 \cdot 0,7 \cdot 1 \cdot 150} = 0,99 \text{ см},$$

қабылдаймыз 10 см.

$$l_{\text{шв}}^{\text{п}} = \frac{(1 - 0,7) \cdot 29,915 \cdot 10}{2 \cdot 0,7 \cdot 1 \cdot 150} = 10 \text{ см},$$

қабылдаймыз 10 см.

Стержень 12–14 (стойка).

$$N_{12-14} = 43,3 \text{ кН}, k = 3 \text{ мм};$$

$$l_{\text{шв}}^{\text{об}} = \frac{0,7 \cdot 43,3 \cdot 10}{2 \cdot 0,7 \cdot 0,3 \cdot 150} = 4,8 \text{ см},$$

қабылдаймыз 20 см.

$$l_{шв}^п = \frac{(1 - 0,7) \cdot 43,3 \cdot 10}{2 \cdot 0,7 \cdot 0,3 \cdot 150} = 2,1 \text{ см},$$

қабылдаймыз 10 см.

$$N_{12-14} = 43,3 \text{ кН};$$

$$N_{0-10} = 402,656 \text{ кН};$$

$$N_{10-12} = -23,11 \text{ кН};$$

Стержень 12–14 (стойка).

$$N_{12-14} = 43,3 \text{ кН}, k = 3 \text{ мм};$$

$$l_{шв}^{об} = \frac{0,7 \cdot 43,3 \cdot 10}{2 \cdot 0,7 \cdot 0,3 \cdot 150} = 4,8 \text{ см},$$

қабылдаймыз 20 см.

$$l_{шв}^п = \frac{(1 - 0,7) \cdot 43,3 \cdot 10}{2 \cdot 0,7 \cdot 0,3 \cdot 150} = 2,1 \text{ см},$$

қабылдаймыз 10 см.

Стержень 0–10 (томенги б.).

$$N_{0-10} = 402,656 \text{ кН}, k = 4 \text{ мм};$$

$$l_{шв}^{об} = \frac{0,7 \cdot 402,656 \cdot 10}{2 \cdot 0,7 \cdot 0,4 \cdot 150} = 33,6 \text{ см},$$

қабылдаймыз 40 см.

$$l_{шв}^п = \frac{(1 - 0,7) \cdot 402,656 \cdot 10}{2 \cdot 0,7 \cdot 0,3 \cdot 150} = 14,4 \text{ см},$$

қабылдаймыз 20 см.

Стержень 10–12 (шпренгель).

$$N_{10-12} = 23,11 \text{ кН}, k = 3 \text{ мм};$$

$$l_{шв}^{об} = \frac{0,7 \cdot 23,11 \cdot 10}{2 \cdot 0,7 \cdot 0,3 \cdot 150} = 2,6 \text{ см},$$

қабылдаймыз 10 см.

$$\angle_{шв}^п = \frac{(1 - 0,7) \cdot 23,11 \cdot 10}{2 \cdot 0,7 \cdot 0,3 \cdot 150} = 1,1 \text{ см},$$

қабылдаймыз 10 см.

Екі бұрыштан тұратын трус элементтерінің қималары бір өзек ретінде жұмыс істеуі үшін бұл бұрыштар олардың тығыздағыштарының арасына қосылады.

Үстіңгі белбеу

Жоғарғы белдеу қысылған, сондықтан $l_1 \leq 40r = 40 \cdot 3,05 = 122 \text{ см}$.

Төменгі белбеу

$$l_1 \leq 80r = 40 \cdot 2,78 = 222,4 \text{ см}.$$

$$l_1 \leq 80r = 40 \cdot 1,53 = 122,4 \text{ см}.$$

$$l_1 \leq 40r = 40 \cdot 1,53 = 61,2 \text{ см}.$$

$$l_1 \leq 40r = 40 \cdot 3,03 = 1212 \text{ см}.$$

$$l_1 \leq 40r = 40 \cdot 1,53 = 61,2 \text{ см}.$$

3 Құрылыс өндірісінің технологиясы бөлімі

3.1 Металл ұстынды, ферманы монтаждауға бағыттау

Ұстынды монтаждау

Ұстындарды орнатпас бұрын орнатылатын жердің жаныңа ұзына бойы керекті ағаштан жасалған тіреуіштерге жайғастырады. Ұстындарды орнатпас бұрын тағы да бір мәселе ескеріледі. Ұстындарды жалпы көлденең бағыттан алып көтергенге дейін монтаждауға байланысты керекті қосымша элементтермен жабдықталады. Ұстынға оның ішінде баспалдақтар, монтаж жұмыстарын өткізу үшін алаңшалар орнатылады. Ұстынды көтеріп әкелуді автокранмен жүргізуге болады.

Ұстынды кранмен көтеру арқылы және кран жұмысына жебенің орнын ауыстырып жұмыс қосып беру арқылы көлденең бағыттан бойлық бағытқа ауыстыру көзделеді.

Болаттан жасалған ұстындарды ашық жерде астына арнайы құм төселген, көлденең бағытта қабат-қабат болып үсті-үстіне жиналады. Ұстын арасына қалыңдығы жиырма бес сантиметр болатындай төртбұрышты прокладка қойылады.

Ұстындарды монтаждаудағы болатын негізгі істер болып ұстынды строптау, ұстынды көтеріп бекітетін жерге апару оны бекітетін жерге орналастыру және бекіту.

Ұстынды жоғарғы бөлігінен строптайды.

Ферманы монтаждау

Фермаларды монтаждаудың крандардың бойлық бағытта өтуі таңдалды.

Ферманы монтаждау үшін көтеріп апару керек, оны көтермес бұрын ондағы жиналған кір мен тотталған жерлерін кетірумен айналысады.

Ферманың жоғарғы белдеуінде монтаждау үшін керекті монтаждау алаңшаларын орнатады.

Ферманың екі жағынан болаттан жасалған сақтандыру арқанын орнатады. Ол арқандарға монтаждаушылар өздерін қыстырады. Олар тікелей өздеріне сақтандыру белдігін тағады. Тағы да ескере кетуі керек іс ферманың жағынан ферманың бұрылып кетпеуін сақтау үшін, ферманың екі жағынан қарасора арқандармен созғылаулар жасайды.

Стропильді ферманы көтеруді строптауды жасағаннан кейін ғана жүзеге асырады. Строптауды ферманың жоғарғы белдеуінен түйіндері екі немесе төрт болатындай жасалады. Строптаудың дұрыс жасалуын монтаждаушылар ферманы оны көтермес бұрын қадағалайды.

Ферманы дәнекерлеуді алаңшаларда болатын жұмысшылар жүргізеді.

3.3 Уақытша жолдар

Уақытша жолдарды ауыр техника, үлкен жүктеме кезінде жиналмалы темірбетон плиталарынан жасаған дұрыс. Плиталарды алдын-ала төселген құмдарға қояды. Құмды төсеу биіктігі шамамен он немесе жиырма сантиметрге дейін болады.

Су жиналмас үшін судан уақытылы құтылу үшін суды бұру жасалады, суды бұру жер төсемдерін жоспарлағанда көлбеу жасау арқылы немесе науаларды орнату арқылы жүргізіледі

Жиналмалы темірбетон плиталарының қалыңдығы 16-18 сантиметр етип алады.

Құрылыстың әкімшілік және санитарлық ғимараттарға қажеттілігі жұмысшылар санынан алынады

Уақытша жол мен сақтау үй-жайларының арақашықтығы минималды 0,5-1 аралығында болуы тиіс.

Жол мен құрылыс аумағын қоршап тұрған қоршаудың арақашықтығы 1,5 метрге жетуі керек.

3.4 Уақытша ғимараттар

Ауданды анықтау барлық жұмысшыларды ескере жүргізіледі

2 Кесте - Уақытша ғимараттар

Аталуы	Тағайындалуы	Өлшем бірлігі	Нормативтік көрсеткіші	Есептік мәні
Санитарлық үй жайлар				
Киімді сақтау(гардеробная)	Киім ауыстыру және сақтау	м ²	0,9 адамға	70
		Қосарлы шкаф	1 адамға	78
Жылыту бөлмесі	Жылыну, тамақтану, демалу	м ²	1 адамға	78
Жуынатын бөлме	Жұмысшыларға санитарлық-гигиеналық қызмет көрсету	м ²	бірадамға 0,05	3,9
Жеке гигиенаға арналған бөлме	сондай	м ²	0,18 бірадамға	14
		Кабина	15 адамға 1	5,2
әйелдер				

Душ бөлмесі		м ²	Бір адамға 0,43	33
		Сетка	12 адамға 1	6,5
Дәретхана		м ²	Бір адамға 0,07	5,5
		Очко	20 әйелге 1	1
			25-30 ерге 1	3,2
Кептіру бөлмесі	Арнайы киім мен аяқ киімді кептіру	м ²	1 адамға 0,2	18
20 адамға арналған Асхана	Жұмысшыларды ыстық тамақпен қамтамасыз ету	м ²	0,6 адамға	47
		Отыратын орын	4 адамға 1	19,5
Медициналық пунт	Алғашқы көмек көрсету	м ²	300-500 адамға 20	20
Сатураторалық	Ішетін сумен қамтамасыз ету	Қондырғы	Біреу 150 адамға	1
Әкімшілік үй жайлар				
Прораб бөлмесі	Әкімшілік техникалық персоналды орналастыру	м ²	5 адамға 24	17
Диспетчерлік	Жедел басқару	м ²	1 адамға 7	12
Оқуға арналаған бөлме	Сабақ өткізу, жиналыс және басқа шараларды өткізу	м ²	100 адамға 24	24

Қоймаларды есептеу материал түріне, көлеміне, сақтау түріне байланысты болады.

Негізгі материалдар үшін келесі формула қолданылады

$$S_{\text{тр}} = P_{\text{скл}} * q$$

0

мұнда $P_{\text{скл}}$ - материалдың қоры, есептік

q — складтау нормасы еденнің 1 м² ауданына.

Ең керекті ашық қоймаларды есептеу керек, ферма:

$$S_{\text{тр}} = P_{\text{скл}} * q = 25 * 1,8 = 45 \text{ м}^2;$$

Металл конструкциялар қоймалары құрылыс жұмысы жүргізілетін жерден 200 м арақашықтықтан аспай жоспарлануы тиіс. Металл

конструкцияларын строптауға 2 м жүру жолы қалдырылады. Профиль түріне байланысты әртүрлі жерлерде сақталынуы тиіс.

3.5 Құрылыс алаңын уақытша жарықтандыру

Құрылыс алаңдарын жарықтандырудың жұмыстық төтенше жағдайлық және күзеттік түрлері болады. Жұмыстық жарықтандыруды жалпы және жергілікті болып бөледі. Жалпы жарықтандырудың локальдік түрі жалпы жарықтандырудың ортақ жарықтандыруынан бөлек участкілерде жоғарырақ жарықтандырылады. Жергілікті жарықтандыру кезінде жұмыс алаңдары ғана жарықтандырылады. Барлық кезде біріктірілген жарықтандыру түрі қолданылады, ол екі жарықтандыру түрін де қамтиды. Төтенше жағдайлық жарықтандыруға келетін болсақ, тәуелсіз сызық бойымен негізгі жүріп өту жолында және түсу жолдарында жүргізіледі. Төтенше жағдайлық жарықтандыруды 0,2лк шамасында қабылдайды. Күзеттік орынды жарықтандыру 0,5лк деп алынады. Жарықтандыру құралы болып прожекторлар қызмет атқарады. Прожекторлар, әдетте, 1,5кВт күші бар қыздырылатын лампалармен және ол лампалар топ құрып үш немесе төрт болып орнатылады. Оған қоса жарықтандыру құралдары бірлік күшпенен 5, 10, 20, 50 . Лампалар жалғыз емес тек қана прожекторлармен шамдармен бірге қолданылады. Себебі кейбір жарық жұмыс істеу кезінде кедергісін келтіріп, көрмейтіндей халге жеткізуі мүмкін, әсіресе жай ғана лампа қолданғанда.

Құрылыс алаңындағы прожекторлар санын анықтау

Құрылыс алаңындағы прожекторлар санын анықтау үшін келесі формуланы қолдану ұсынылады :

$$N = \frac{pES}{P_{\text{л}}} \quad ()$$

мұндағы p -меншікті қуат Вт/(м²·лк);

E -жарықтандырылуы м²;

S -жарықтандырылатын аудан;

$P_{\text{л}}$ -прожектор лампасының қуаты Вт.

Формуланы қолдана керекті жарықтандыруды керекті құрылыс жұмысы мен орнында анықтауға болады.

Жұмыс аймағындағы құрылыс ауданы $S=2887 \text{ м}^2$; прожектор түрі ПЗС-45/1=0,25 Вт(м² *лк); $E=20\text{лк}$; ПЗС-45 прожектор лампасының қуаты $P_{\text{л}} = 1500\text{Вт}$.

Прожектор лампасының саны

$$N = \frac{pES}{P_{\text{л}}} = \frac{0,25 \cdot 20 \cdot 2887}{1500} = 9,6$$

$N=10$

Прожекторларды орнатуға бар құрылыс конструкцияларды, биіктіктерді, мачта, тіректерді қолданады. Көбінесе жылжымалы мачта

қолданылады, себебі құрылысты жүргізгенде құрылысты жүргізетін орындар ауысып тұрады.

3.6 Су деңгейін төмендету

Бұл технология өз алдына иглофилтрлік қондырғылар системасын орнатуды көздейді, олар әр 1-1,5 м аралықта котлованды жағалай орнатылады. Барлығы дерлік сужинағыш коллектор арқылы байланыстырылады, бастысы жер бетінде. Негізіне келсек, суды жинап алуды насос қондырғысы арқылы, қондырғы тағы қосалқы насостармен жабдықтала, орындалады. Қондырғылардан суды жинап алу арқылы жақын қабаттарда орналасқан жер асты суларының деңгейі төмендейді және жаңа жер асты суларының деңгейі пайда болады. Иглофилтр қондырғыларын орнатудың екі жолын қолданады. Бірінші жолы алдын ала бұрғыланған ұңғыма арқылы және келесі жолы құбырларға жиналатын үлкен қуатты су. Қондырғының төменгі буыны – перфорацияланған сыртқы құбырдан және тұтас ішкі құбырдан тұратын Сүзгіш. Сыртқы құбырдың төменгі жағында кесу ұшы, сондай-ақ ине сүзгісін гидравликалық әдіспен жерге батырған кезде жұмыс істейтін екі клапан бар. Сыртқы құбырдың соңына жеткенде, судың қысымы шар клапанын төмен, ал екіншісі — сақинаны жоғары қысады. Бұл жағдайда сыртқы және ішкі құбырлар арасындағы технологиялық алшақтық тығыздалады. Содан кейін ұштан шыққан қысым топырақ жынысын жуады, соның арқасында ине сүзгі қондырғысы тереңірек батырылады. Суды сору басталған кезде, ішкі құбырда сирету пайда болады, бұл клапандардың бастапқы күйіне оралуына ықпал етеді. Сақиналы клапан төмен қарай ағып жатқандықтан, құбырлар арасындағы алшақтық ашылып, сүзгі байланысы арқылы жер асты суы ішкі құбырдың төменгі ұшына түседі.

3.7 монтаждау крандарын тандау.

Кранның қажетті жүк көтергіштігі келесі формула бойынша анықталады :

$$: Q_{кр} = q_{эл}^{эл} \cdot 1,12 = 10 \cdot 1,12 = 11,2m$$

$$H_{кр} = h_0 + h_z + h_{\gamma} + h_{cm} = 9,6 + 1 + 2,58 + 1,8 = 14,98m$$

$$tg\alpha = \frac{2(h_{cm} + h_n)}{b_1 + 2S} = \frac{2(1,8 + 3)}{1,8 + 2 \cdot 1,5} = 2$$

$$\alpha = 63^\circ$$

$$L = \frac{14,98 + 3 - 1,8}{\sin 63} = \frac{16,18}{0,891} = 18,16$$

$$L_k = 18,16 \cdot \cos 63 + 1,5 = 9,74$$

Кесте ? КС-4572 кранының техникалық сипаттамалары

Максималды жүк көтергіштігі, т	16
Максималды жүк моменті, тм	60,8
Жебенің ұзындығы, м	9,7...21,7
Ілгекті көтерудің максималды биіктігі, м	21,7
Жебемен жүкті түсірудің максималды тереңдігі	9
Жүкті көтеру (түсіру) жылдамдығы, м / мин	
номиналды (салмағы 10 - 16 т жүкпен)	12
максималды (салмағы 6 т дейін жүкпен)	24
Жүкті отырғызу жылдамдығы, м / мин	0,4
Айналмалы бөліктің айналу жиілігі, айн / мин дейін	до 2,2
Жебе секцияларын кеңейту-тарту жылдамдығы, м / мин	8
кранының негізгі шассиі	КамАЗ-53213
Негізгі автомобильдің доңғалақ формуласы	6 х 4
Тірек контурының өлшемі, мм	3 850
шасси осі бойынша	4 800
шасси осі бойынша	
Көлік жағдайындағы габариттік өлшемдері, мм	
ұзындығы	12 000
ені	2 500
биіктігі	3 550
Көлік жағдайындағы Кранның салмағы, т	20,6
Қозғалыстың ең жоғарғы жылдамдығы, км / сағ	90
Қоршаған ортаның рұқсат етілген температурасы, ° с	±40

Жүк түсіретін құрылғыларды есептеу.

Слингтердің бір тармағында пайда болатын күштерді табыңыз:

$$S = \frac{Q}{\cos \alpha} K = (11,2 / 0.866 * 2) = 6,47,$$

арқанның вертикальдан ауытқу бұрышы $= 30^\circ$;

Q-көтерілетін құрылымның массасы, т;

K- төбенің бұтақтарына біркелкі емес жүктеменің сәйкес келуі.

Төбенің бір бұтағында пайда болған жарылысты күшейту: $Z = S * K_3$;

$Z = 6,47 * 6 = 38,79$, K_3 - беріктік қорының коэффициенті

3.8 қауіпсіздік техникасы

Монтаждау жұмыстарын жүргізуге арнайы медициналық тексеруден, монтаждау жұмыстарының технологиясын және оларды орындау кезінде қауіпсіздік техникасы қағидаларын оқытудан өткен, емтихан тапсырған және жұмыстарды жүргізу құқығына куәлігі бар жұмысшылар жіберілуі мүмкін.

Ғимараттарды монтаждау кезінде қауіпсіз еңбек жағдайларын қамтамасыз ету үшін монтаждау ұйымдарында жұмыс басталғанға дейін: монтаждау алаңында жұмыстарды ұйымдастыруға және талаптарға сәйкес жүк көтергіш құрылғыларды қауіпсіз пайдалануға жауапты адамдар тағайындалуы тиіс. Жүк көтергіш крандарды орнату және қауіпсіз пайдалану ережелері, монтаждалатын элементтерді беру кезектілігі және өздері мен монтажшылар арасында сигнал беру тәртібі туралы нұсқаулық өткізілді.

Ғимаратты салу барысында жеке құрастырылған құрылымдардың да, бүкіл раманың да тұрақтылығы қамтамасыз етілуі керек. Құрылымдарды орнату кезінде барлық монтаждық байланыстар орнатылуы керек. Құрама Элементтерді орнату аяқталғаннан кейін уақытша қоршаулар орнатылады. Қоршауларды бөлшектеу және қалқандардан қалқандарды алу қоршау аймағы шегіндегі барлық жұмыстар толық аяқталғаннан кейін рұқсат етіледі.

Конструкцияларды ілмектеу гортехнадзор ережелеріне сәйкес сыналған инвентарлық арқандармен, қармауыштармен немесе траверстермен жүргізіледі. Ілмектеу схемалары монтаждық жүктемелер кезінде көтерілетін құрылымдардың беріктігі мен тұрақтылығын ескере отырып қолданылады.

Монтажшылар Орнатылатын құрылымдардың контурынан тыс, олардың кранмен берілуіне қарама-қарсы жағында болуы керек. Көтерілген құрылым қондырғысының астына жобалық позициядан 30 см-ден аспайды. Ғимарат конструкциясын монтаждауда екі кранды қолданған кезде крандар екі кранның буманың жиынтық шығуынан үлкен қашықтықта орнатылады.

Түнгі уақытта сигналдық жарықтандыру үшін жебенің және консольдің ұштарында және мұнара кранының бұрылмалы басының жоғарғы жағында қызыл түсті шамдар орнатылады. Мұнара крандары жолдарының жағдайын және мұнараның вертикалдығын теодолитпен үнемі тексеріп отыру қажет. Мұнаралы крандарды өсіруге және жебелерді көтеруге 3 баллдан артық жел

кезінде тыйым салынады; найзағай, Нөсер, қар жауған, көктайғақ кезінде, ауа температурасы-200С төмен болған кезде электр энергиясын тұтынатын крандар мен жабдықтар , сондай-ақ дәнекерлеу және іске қосу аппаратурасы мен кран жолдары мұқият жерге тұйықталуы тиіс.

Дәнекерлеу жұмыстарын орындау кезінде мынадай талаптарды сақтау қажет: дәнекерлеушілерді диэлектрлі кілемшелермен қамтамасыз ету; дәнекерлеу жабдығын жабық үй-жайда немесе қалқаның астында орнату; дәнекерлеушілерге балқытылған металдың және тарылған электродтардың пашырауын болдырмау үшін , электродтарды жабық жәшіктерде сақтау керек.

4 құрылыс экономикасы

4.1 құрылыстың сметалық құнын есептеу

Дипломдық жобаның экономикалық бөлімін орындау сәулет-құрылыс және технологиялық бөлімдердің бастапқы мәліметтеріне негізделген.

Құрылыстың сметалық құны-құрылысты жүзеге асыру үшін қажетті ақшалай қаражат, оның сомасы ҚР қолданыстағы заңнамасына сәйкес жобалық материалдар мен сметалық нормативтер негізінде айқындалады.

Қазіргі заманғы құрылыс экономикасында сметалық баға белгілеу және қаржыландыру мәселелері ерекше өзектілік пен маңыздылыққа ие болды.

Кесте 4.1 - Негізгі құрылыс объектілерінің құнын есептеу (2001 жылғы бағаларда))

№	Атауы	Өлшем бірлігі	Саны	Ст-ть заед. изм, тенге	Барлық сметалық құны, мың тенге
1	2	3	4	5	6
1	Алматы қаласындағы зауыт	м³	20520	19128	210675,7
	Барлығы:				210675,7

Кесте ? - Технологиялық жабдықты сатып алуға және монтаждауға арналған жергілікті смета

№	Шығындар атауы	Өлшем бірлігі.	Сомасы, мың тенге
1	2	3	4
1	Жабдықтың құны	мың. тенге	842703,16
2	Жабдықты орнату және баптау құны, жабдық құнының 15%	мың. тенге	126405,5
3	Жабдықтың және монтаждаудың барлық құны		969108,6

4.3-кесте энергетика объектілерінің көтеру-монтаждау жұмыстарының Жергілікті сметасы

N	Жұмыстардың атауы	Өлшем бірлігі	Саны	Құны, мың тенге	
				Өлшем бірлігі	Толық

1	Трансформаторлық қосалқы станция	кВт	50	20	1000
2	Төмен вольтты кадрлар желісі	м	1000	1,62	1620
3	Телефон, радио	м	1000	2,11	2110
4	Жиыны:				4730
5	Алматы қаласы үшін инженерлік желілерге түзету коэффициенті				1,43
6	Барлығы				6763,9

4.4-кесте Жергілікті смета көлік шаруашылығы және байланыс объектілері бойынша баптау-монтаждау жұмыстары

N	Жұмыстардың атауы	Өлшем	Саны	Құны, мың теңге	
		бірлігі.		Өлшем бірлігі	толық
1	Автожол	м ²	3600	5,98	21528
5	Алматы қаласы үшін инженерлік желілерге түзету коэффициенті				1,514
6	Барлығы				32593,92

4.5-кесте сумен жабдықтау, кәріз, жылумен жабдықтау және газбен жабдықтаудың сыртқы желілері мен құрылыстары құнының Жергілікті сметасы

N	Жұмыстардың атауы	Өлшем	Саны	Құны, мың теңге	
		бірлігі.		Өлшем бірлігі	толық
1	Су құбыры	м	1000	9,717	9717
2	Жылу құбыры	м	1000	26,02	26020
3	Канализация	м	1000	6,468	6468
4	Қорытынды				42205
5	Алматы қаласы үшін инженерлік желілерге түзету коэффициенті				1,43
6	Барлығы				60353,15

4.6-кесте құрылыс құнының сметалық есебі(2021 жылғы жағдай бойынша 2001 жылғы бағаларда жасалған))

№ п/п			Сметалық құны, мың теңге	Барлығы, мың теңге
----------	--	--	-----------------------------	-----------------------

	№ шеші мдер	Тараулардың, объектілердің, жұмыстар мен шығындардың атауы	СМР	Обо р.	басқа шығынд ар	
1	2	3	4	5	6	7
1		1 тарау. Аумақты дайындау	37921,6			37921,6
2	Кесте №1	2 тарау. Құрылыстың негізгі объектілері	2106757, 9	9691 08,6	21067,58	3096934,1
		2 тарау бойынша жиыны	2106757, 9	9691 08,6	21067,58	1422436,4
3		4 тарау. Энергетикалық шаруашылық объектілері	6763,9			6763,9
4		5 тарау. Көлік шаруашылығы және байланыс объектілері	32593,92			32593,92
5		6 тарау. Сыртқы инженерлік желілер мен құрылыстар	60353,15			60353,15
6		7 тарау. Аумақты абаттандыру және көгалдандыру	37921,6			37921,6
		1-7 тараулар бойынша жиыны	2127469, 9	9691 08,6	21067,58	3117646,1
7	СН РК 8.02- 09- 2002	8 тарау. Уақытша ғимараттар мен құрылыстар, 3,5%	74461,4			74461,4
		1-8 тараулар бойынша жиыны	2201931, 3	9691 08,6	21067,58	3192107,5
8		9 тарау. Қосымша шығындар				
9	СН РК 8.02- 07- 2002	Қысқы қымбаттау, 1,08 %	23780,8			23780,8
10		Еңбек сіңірген жылдары үшін біржолғы сыйақы 1%			22019,3	22019,3
11		Қосымша демалыстарды төлеуге 0,4%			8807,7	8807,7
		9 тарау бойынша жиыны	23780,8		30827	54607,5
		1-9 тараулар бойынша жиыны	2225712, 1	9691 08,6	51894,58	3246715
		Сметалық есеп бойынша жиыны:				
12		2001 жылғы базалық бағаларда АЕК = 775 теңге	2225712, 1	9691 08,6	51894,58	3246715
13		2021 жылдың ағымдағы бағаларында, МРПтек.=2917теңге	4646708, 2	2023 247	108342,4	6778296,7
14		Салықтар, алымдар, міндетті төлемдер (2%)			135565,9	135565,9

15		Бағалардың ағымдағы деңгейіндегі сметалық құны	4646708,2	2023 247	243908	6913863
16		ҚҚС (12 %)			829664	829664
17		Құрылыс құны	4646708,2	2023 247	1073572	7743527

Жобалау және іздестіру жұмыстары, сондай-ақ алаңшілік дайындық жұмыстары өз қаражаты есебінен жүзеге асырылады.

Несие мөлшерлемесі – жылына 12% теңгемен.

Ай сайын пайыздарды есептеу.

Есептеулерді жеңілдету үшін құрылыстың аяқталу күні мен объектіні сатудан ақша алу күні сәйкес келеді деп болжанады.

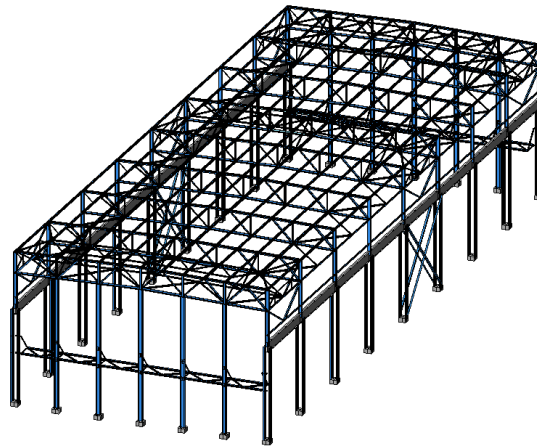
ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл бітіру жобасында машиналар мен механизмдер-фермаларды жөндеу гильдиясының Болат жабыны әзірленді және есептелді. Жобалау барысында есептеу дағдылары алынды: фермаға әсер ететін жүктемелерді анықтау, ферманың өзектерін есептеу, дәнекерлеу, түйіндерді салу, сонымен қатар ферманың өзі және жалпы дәнекерленген құрылымдарды жобалау негіздері. Жұмыстың соңында ферманың қаттылығын анықтау және құрылымдық коэффициентті анықтау үшін тексеру есептеулері жүргізілді. Ферма қажетті қаттылықты қанағаттандырады деп айта аламыз, ал дизайн коэффициентінің мәні ферманың оңтайлы салмағы мен лайықты қауіпсіздік шегі бар екенін көрсетеді. Технологиялық картаның ұйымдастырылуын қорытындылай кетсем, максималды адам саны - 78, уақытша ғимаратты осы арқылы есептедім. Қойманы жарты айға есептедім, себебі жарты ай сайын материалдар келіп отырады, дұрыс есептелмеген жағдайда, құрылыс аумағында материалдар көбейіп кетеді. Ал орташа адам саны - 55, жұмысшылар қозғалысының бірқалыпты еместігінің коэффициенті 1,42, 1,5 тен аспау керек. Уақытша жол ені 4 м, сақина тәрізді жасадым. Ол машиналар ыңғайлы қозғалу үшін арнайы осылай жасалады. Уақытша жолға жиналмалы темірбетон плиталары таңдап алынды, қалыңдығы 200 мм, жұмыс аяқталған соң басқа объектіге алып кету үшін, жеңіл орналастыру үшін.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 ҚР ҚЖ 2.04-01-2017 «Құрылыс климатологиясы», Астана 2017.
- 2 НҚ .01.03. 3.1-2017 «Жүктемелер және оның әсері».
- 3 ҚР БК 2.04-107-2013 «Құрылыс жылу техникасы», Астана 2013.
- 4 Құрылыстағы еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы
- 5 Хамзин С.К., Карасев А.К. «Технология строительного производства» Учебное пособие, Москва 2006
- 6 ЕНиР Сборник Е1. Внутрипостроечные транспортные работы
- 7 «Құрылыс өндірісінің технологиясы», Соколев Г.К., 2008. 45-48 бастап.
- 8 СН РК EN 1991-1-1: 2002/2011 «Воздействия на несущие конструкций. Часть 1-3. Снеговые нагрузки». Астана, 2015г.
- 9 СН РК 1.03-05-2016 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

Қосымшалар



Сурет 1



Сурет 2

Контроль исходных данных основной схемы

Количество узлов = 771 (из них количество неудаленных = 771)

Количество элементов = 1270 (из них количество неудаленных = 1270)

ОСНОВНАЯ СХЕМА

19:56 Оптимизация порядка неизвестных

Количество неизвестных = 4088

РАСЧЕТ НА СТАТИЧЕСКИЕ ЗАГРУЖЕНИЯ

19:56 Формирование матрицы жесткости

19:56 Формирование векторов нагрузок

19:56 Разложение матрицы жесткости

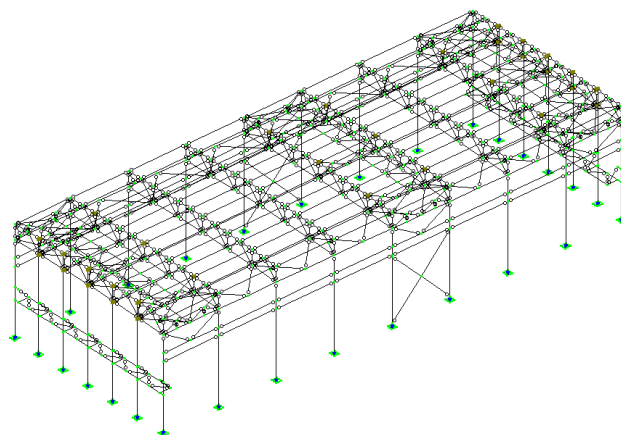
19:56 Вычисление неизвестных

19:56 Контроль решения

РАСЧЕТ НА ДИНАМИЧЕСКИЕ ЗАГРУЖЕНИЯ

19:56 Формирование матрицы масс для динамического нагружения №6
 19:56 Формирование матрицы масс для динамического нагружения №7
 19:56 Формирование матрицы масс для динамического нагружения №15
 19:56 Формирование матрицы масс для динамического нагружения №16
 19:56 Формирование матрицы масс для динамического нагружения №8
 Вычисление собственных колебаний для динамических нагружений №№6 7 8
 Суммарные массы: $m_X=172.774$ $m_Y=172.774$ $m_Z=172.774$ $m_{UX}=0$ $m_{UY}=0$
 $m_{UZ}=0$ $m_W=0$
 19:56 Контроль пригодности схемы для вычисления собственных колебаний
 при таком приложении масс. Контроль осуществляется путем приложения
 масс как статических нагрузок
 19:56 Вычисление собственных колебаний
 19:56 Итерация №1
 19:56 Итерация №2
 Найдено форм 0 (из них 0 в заданном диапазоне)
 19:56 Итерация №3
 Найдено форм 2 (из них 2 в заданном диапазоне)
 19:56 Итерация №4
 Найдено форм 3 (из них 3 в заданном диапазоне)

Собственный пос.



19:56 Итерация №5
 Найдено форм 6 (из них 6 в заданном диапазоне)
 19:56 Итерация №6
 Найдено форм 13 (из них 13 в заданном диапазоне)
 19:56 Итерация №7
 Найдено форм 16 (из них 16 в заданном диапазоне)
 19:56 Итерация №8
 Найдено форм 20 (из них 20 в заданном диапазоне)
 19:56 Итерация №9
 Найдено форм 25 (из них 25 в заданном диапазоне)
 Вычисление собственных колебаний для динамических нагружений №№15 16

Суммарные массы: $m_X=125.322$ $m_Y=125.322$ $m_Z=125.322$ $m_{UX}=0$ $m_{UY}=0$
 $m_{UZ}=0$ $m_W=0$

19:56 Контроль пригодности схемы для вычисления собственных колебаний при таком приложении масс. Контроль осуществляется путем приложения масс как статических нагрузок

19:56 Вычисление собственных колебаний

19:56 Итерация №1

19:56 Итерация №2

Найдено форм 0 (из них 0 в заданном диапазоне)

19:56 Итерация №3

Найдено форм 1 (из них 1 в заданном диапазоне)

19:56 Итерация №4

Найдено форм 4 (из них 4 в заданном диапазоне)

19:56 Итерация №5

Найдено форм 9 (из них 9 в заданном диапазоне)

19:56 Итерация №6

Найдено форм 13 (из них 13 в заданном диапазоне)

19:56 Итерация №7

Найдено форм 17 (из них 17 в заданном диапазоне)

19:56 Итерация №8

Найдено форм 19 (из них 19 в заданном диапазоне)

19:56 Итерация №9

Найдено форм 20 (из них 20 в заданном диапазоне)

19:56 Итерация №10

Найдено форм 24 (из них 24 в заданном диапазоне)

19:56 Формирование векторов динамических нагрузок

19:56 Вычисление неизвестных

Формирование результатов

19:56 Формирование топологии

19:56 Формирование перемещений

19:56 Вычисление и формирование усилий в элементах

19:56 Вычисление и формирование реакций в элементах

19:56 Вычисление и формирование эпюр усилий в стержнях

19:56 Вычисление и формирование эпюр прогибов в стержнях

19:56 Формирование форм колебаний

Суммарные узловые нагрузки на основную схему:

Загружение 1 $P_X=3.65268e-016$ $P_Y=-7.45931e-017$ $P_Z=1049.4$ $P_{UX}=-0.769868$ $P_{UY}=0.235644$ $P_{UZ}=0$ $P_W=0$

Загружение 2 $P_X=0$ $P_Y=0$ $P_Z=740.069$ $P_{UX}=0$ $P_{UY}=0$ $P_{UZ}=0$ $P_W=0$

Загружение 3 $P_X=-161.915$ $P_Y=0$ $P_Z=0$ $P_{UX}=0$ $P_{UY}=-11.4018$ $P_{UZ}=0$ $P_W=0$

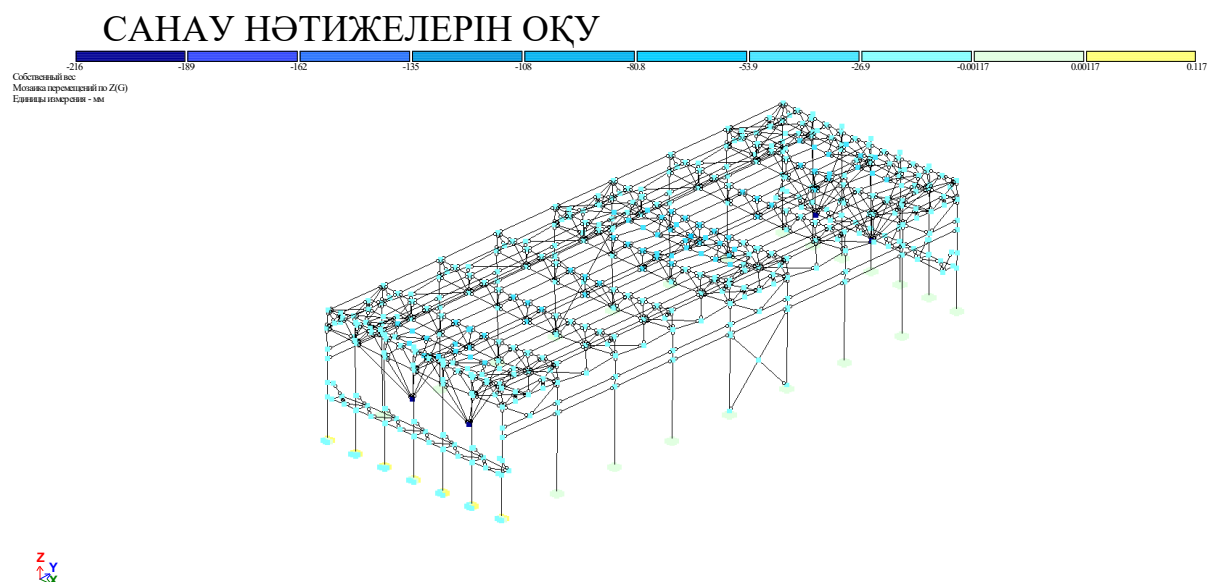
Загружение 4 $P_X=161.915$ $P_Y=0$ $P_Z=0$ $P_{UX}=0$ $P_{UY}=11.4018$ $P_{UZ}=0$ $P_W=0$

Загружение 5 PX=0 PY=-53.445 PZ=0 PUX=0.63809 PUY=0 PUZ=0
 PW=0
 Загружение 9 PX=0 PY=0 PZ=138.6 PUX=0 PUY=22.3522 PUZ=0 PW=0
 Загружение 10 PX=0 PY=0 PZ=138.6 PUX=0 PUY=22.3522 PUZ=0
 PW=0
 Загружение 11 PX=0 PY=0 PZ=69.667 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение 12 PX=3.17642 PY=0 PZ=0 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение 13 PX=3.17642 PY=0 PZ=0 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение 14 PX=0 PY=-50.9858 PZ=0 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение6 - 1 PX=-64.5347 PY=-4.35818e-005 PZ=-3.07878e-005
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение6 - 2 PX=-0.0158597 PY=-5.45414e-006 PZ=-1.42267e-005
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение6 - 3 PX=-0.0045511 PY=1.77909e-006 PZ=-5.82748e-006
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение6 - 4 PX=3.11449e-007 PY=5.15296e-007 PZ=-4.6602e-005
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение6 - 5 PX=-0.012995 PY=-4.79776e-006 PZ=1.96082e-006
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение6 - 6 PX=-9.12296e-007 PY=4.02183e-005 PZ=-7.83929e-006
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение6 - 7 PX=2.35689e-006 PY=-3.43181e-005 PZ=-5.43298e-005
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение6 - 8 PX=1.1853e-005 PY=2.97016e-007 PZ=-1.95921e-007
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение6 - 9 PX=-0.739719 PY=-0.000101253 PZ=-6.20583e-005
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение6 - 10 PX=-6.02604e-009 PY=0.00291776 PZ=-4.19372e-006
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение6 - 11 PX=2.75328e-007 PY=3.43878e-005 PZ=-0.000379413
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение6 - 12 PX=2.21815e-007 PY=-3.91641e-005 PZ=-0.00134653
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение6 - 13 PX=-2.61297e-005 PY=1.244e-006 PZ=-2.26251e-005
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение6 - 14 PX=-1.72705e-005 PY=-1.1527e-006 PZ=5.73336e-006
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение6 - 15 PX=-0.00207138 PY=3.62566e-005 PZ=-0.000176264
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение6 - 16 PX=-5.22917e-007 PY=1.24408e-006 PZ=5.18551e-005
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение6 - 17 PX=-4.84232e-006 PY=-9.50993e-008 PZ=-6.08975e-005
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0

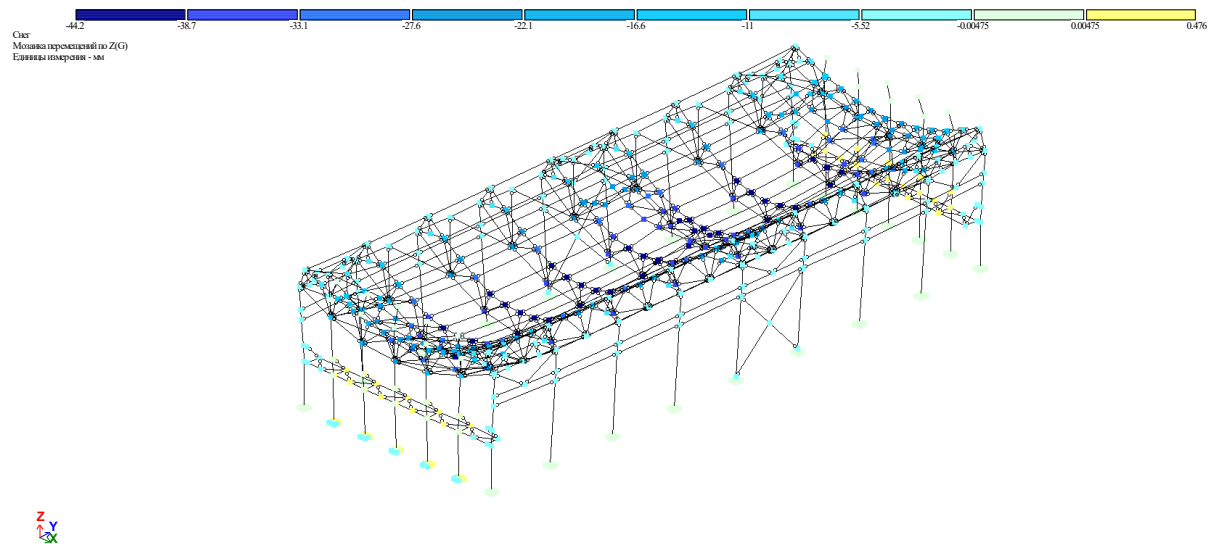
Загружение6 - 18 PX=-0.00037257 PY=3.00396e-006 PZ=-1.70978e-005
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение6 - 19 PX=-0.00123154 PY=3.27729e-005 PZ=-4.53251e-006
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение6 - 20 PX=-1.22854e-006 PY=-0.0411939 PZ=-0.00591579
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение6 - 21 PX=-0.000116742 PY=0.0267176 PZ=-0.133046 PUX=0
 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение6 - 22 PX=0.0002793 PY=-6.76438e-005 PZ=-1.1695 PUX=0
 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение6 - 23 PX=-2.56852e-005 PY=0.000595894 PZ=-0.0864656
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение6 - 24 PX=8.58607e-006 PY=0.00187953 PZ=-0.19841 PUX=0
 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение6 - 25 PX=6.61503e-006 PY=0.00918024 PZ=-0.00557297
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение6 - 26 PX=-127.342 PY=0 PZ=0 PUX=0 PUY=59.0241
 PUZ=0 PW=0
 Загружение7 - 1 PX=64.5346 PY=4.35818e-005 PZ=3.07878e-005 PUX=0
 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение7 - 2 PX=0.015865 PY=5.45599e-006 PZ=1.42315e-005 PUX=0
 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение7 - 3 PX=0.00455151 PY=-1.77925e-006 PZ=5.828e-006
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение7 - 4 PX=3.13171e-007 PY=5.18144e-007 PZ=-4.68596e-005
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение7 - 5 PX=0.0129974 PY=4.79862e-006 PZ=-1.96118e-006
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение7 - 6 PX=-8.53387e-007 PY=3.76213e-005 PZ=-7.33309e-006
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение7 - 7 PX=2.43663e-006 PY=-3.54791e-005 PZ=-5.61679e-005
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение7 - 8 PX=-1.1774e-005 PY=-2.95034e-007 PZ=1.94614e-007
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение7 - 9 PX=0.739765 PY=0.000101259 PZ=6.20622e-005 PUX=0
 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение7 - 10 PX=1.02413e-009 PY=-0.000495874 PZ=7.12723e-007
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение7 - 11 PX=3.26328e-007 PY=4.07575e-005 PZ=-0.000449693
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение7 - 12 PX=2.43173e-007 PY=-4.2935e-005 PZ=-0.00147618
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение7 - 13 PX=2.59579e-005 PY=-1.23582e-006 PZ=2.24763e-005
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0

Загружение7 - 14 PX=1.68547e-005 PY=1.12495e-006 PZ=-5.59533e-006
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение7 - 15 PX=0.00207329 PY=-3.62899e-005 PZ=0.000176426
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение7 - 16 PX=9.88272e-007 PY=-2.3512e-006 PZ=-9.80019e-005
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение7 - 17 PX=4.49955e-006 PY=8.83675e-008 PZ=5.65867e-005
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение7 - 18 PX=0.000372988 PY=-3.00734e-006 PZ=1.7117e-005
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение7 - 19 PX=0.00125587 PY=-3.34204e-005 PZ=4.62205e-006
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение7 - 20 PX=-1.17009e-006 PY=-0.0392338 PZ=-0.00563432
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение7 - 21 PX=-0.000108785 PY=0.0248966 PZ=-0.123977 PUX=0
 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение7 - 22 PX=0.000310427 PY=-7.51825e-005 PZ=-1.29984
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение7 - 23 PX=-2.19488e-005 PY=0.000509211 PZ=-0.0738877
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение7 - 24 PX=8.87898e-006 PY=0.00194365 PZ=-0.205179
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение7 - 25 PX=1.19006e-005 PY=0.0165155 PZ=-0.010026 PUX=0
 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение7 - 26 PX=127.342 PY=0 PZ=0 PUX=0 PUY=-59.0241
 PUZ=0 PW=0
 Загружение15 - 1 PX=-107.22 PY=-0.000327475 PZ=0.000193 PUX=0
 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение16 - 10 PX=0.000522359 PY=-154.09 PZ=0.151223 PUX=0
 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение16 - 20 PX=0.00285603 PY=-7.94631 PZ=-0.121788 PUX=0
 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение8 - 1 PX=0.00072838 PY=4.91892e-010 PZ=3.47491e-010
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение8 - 2 PX=-1.11256e-005 PY=-3.8261e-009 PZ=-9.98009e-009
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение8 - 3 PX=1.19033e-006 PY=-4.65316e-010 PZ=1.52416e-009
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение8 - 4 PX=-2.55198e-010 PY=-4.22226e-010 PZ=3.8185e-008
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение8 - 5 PX=1.16335e-005 PY=4.29509e-009 PZ=-1.75538e-009
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение8 - 6 PX=2.29562e-006 PY=-0.000101201 PZ=1.9726e-005
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0

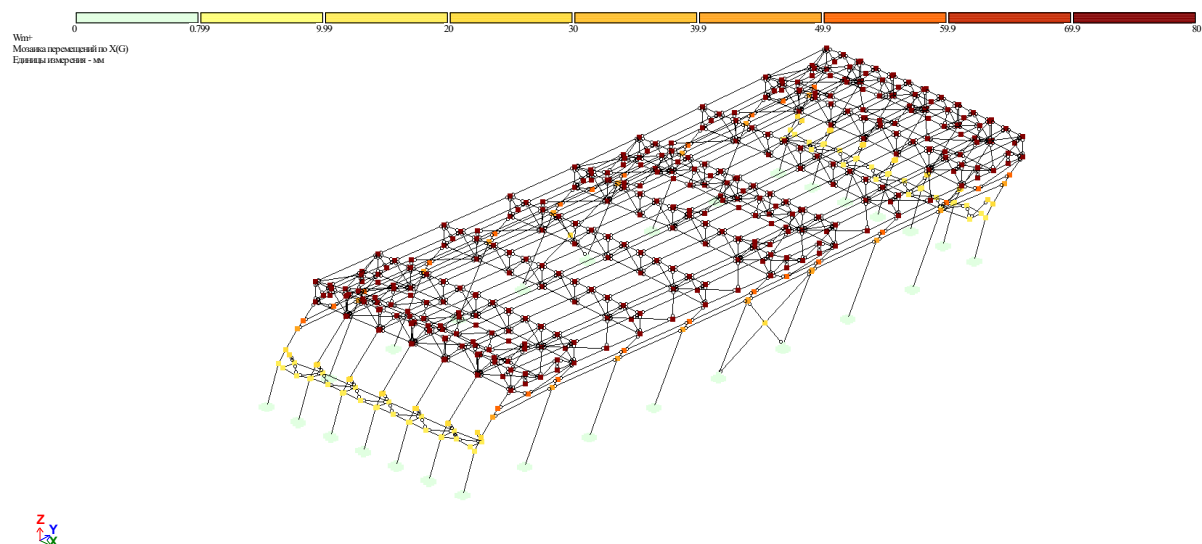
Загружение8 - 7 PX=1.44853e-006 PY=-2.10917e-005 PZ=-3.33908e-005
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение8 - 8 PX=1.2609e-007 PY=3.15958e-009 PZ=-2.08416e-009
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение8 - 9 PX=-0.00054573 PY=-7.46995e-008 PZ=-4.57837e-008
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение8 - 10 PX=5.00213e-005 PY=-24.2199 PZ=0.0348114 PUX=0
 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение8 - 11 PX=2.85634e-007 PY=3.5675e-005 PZ=-0.000393615
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение8 - 12 PX=1.60079e-007 PY=-2.82638e-005 PZ=-0.000971756
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение8 - 13 PX=4.48527e-008 PY=-2.13537e-009 PZ=3.88369e-008
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение8 - 14 PX=1.0156e-007 PY=6.77852e-009 PZ=-3.37155e-008
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение8 - 15 PX=3.70098e-006 PY=-6.47803e-008 PZ=3.14934e-007
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение8 - 16 PX=8.36602e-008 PY=-1.99037e-007 PZ=-8.29616e-006
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение8 - 17 PX=-1.8863e-007 PY=-3.70454e-009 PZ=-2.37223e-006
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение8 - 18 PX=6.7504e-007 PY=-5.44273e-009 PZ=3.09786e-008
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение8 - 19 PX=7.18218e-005 PY=-1.91128e-006 PZ=2.6433e-007
 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение8 - 20 PX=-0.000679387 PY=-22.7803 PZ=-3.27145 PUX=0
 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение8 - 21 PX=-0.0011891 PY=0.272139 PZ=-1.35516 PUX=0
 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение8 - 22 PX=-0.000651919 PY=0.000157889 PZ=2.72975 PUX=0
 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение8 - 23 PX=0.000278731 PY=-0.00646653 PZ=0.938308 PUX=0
 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение8 - 24 PX=2.73966e-005 PY=0.00599722 PZ=-0.63309 PUX=0
 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение8 - 25 PX=0.00112746 PY=1.56467 PZ=-0.94985 PUX=0
 PUY=0 PUZ=0 PW=0
 Загружение8 - 26 PX=0 PY=-44.429 PZ=0 PUX=0.63809 PUY=0 PUZ=0
 PW=0
 Расчет успешно завершен
 Затраченное время = 0 мин



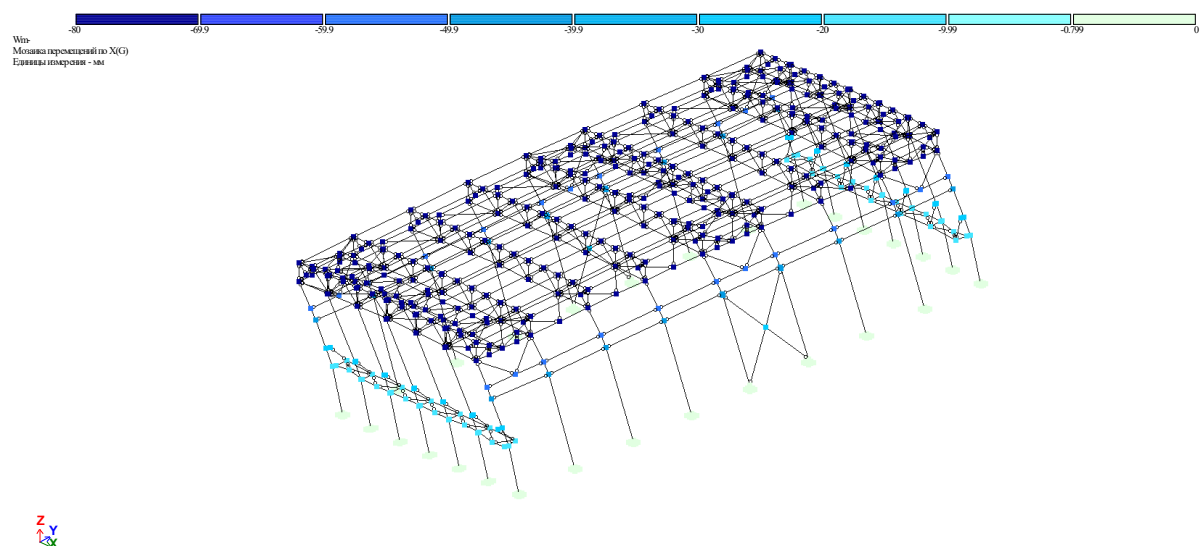
Сурет. 4 $Z(G)$ бойынша орын ауыстыру мозаикасы)



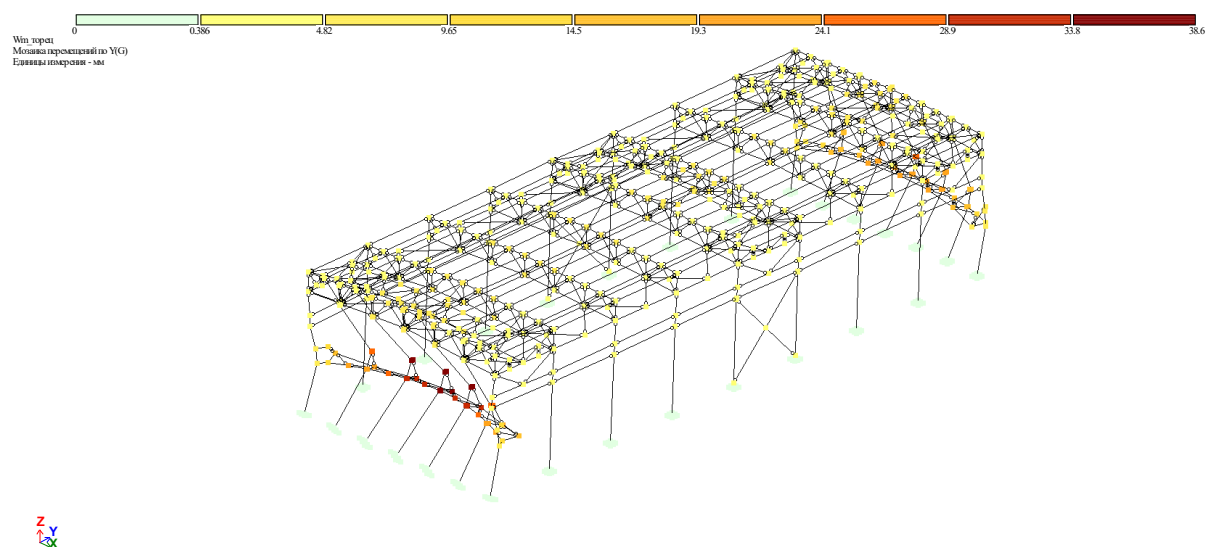
Сурет. 5 $Z(G)$ бойынша орын ауыстырулар мозаикасы(2)



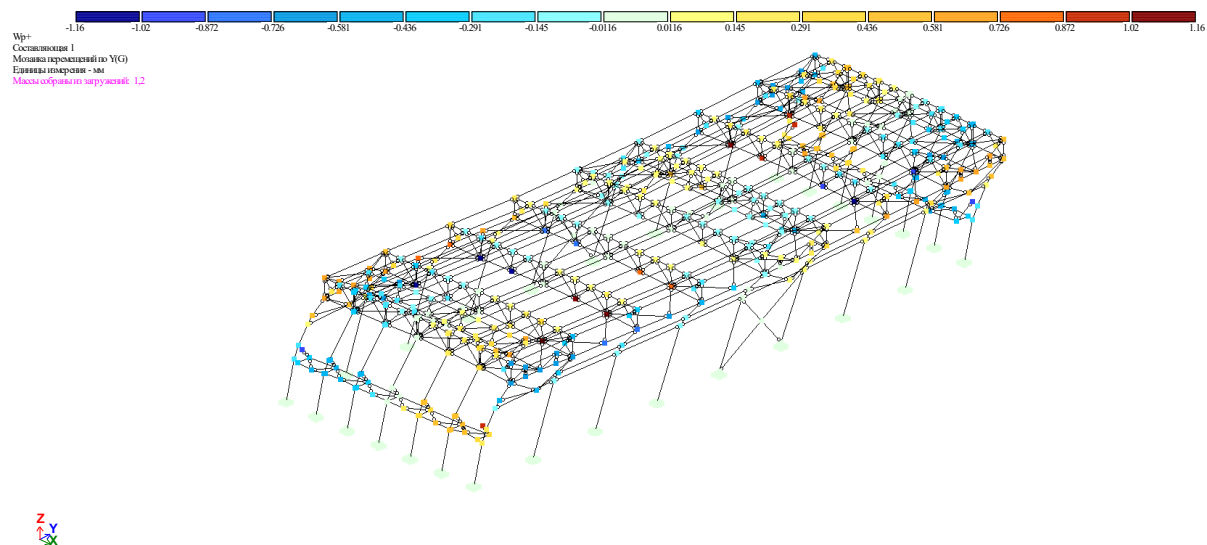
Сурет. 6 $X(G)$ бойынша орын ауыстыру мозаикасы)



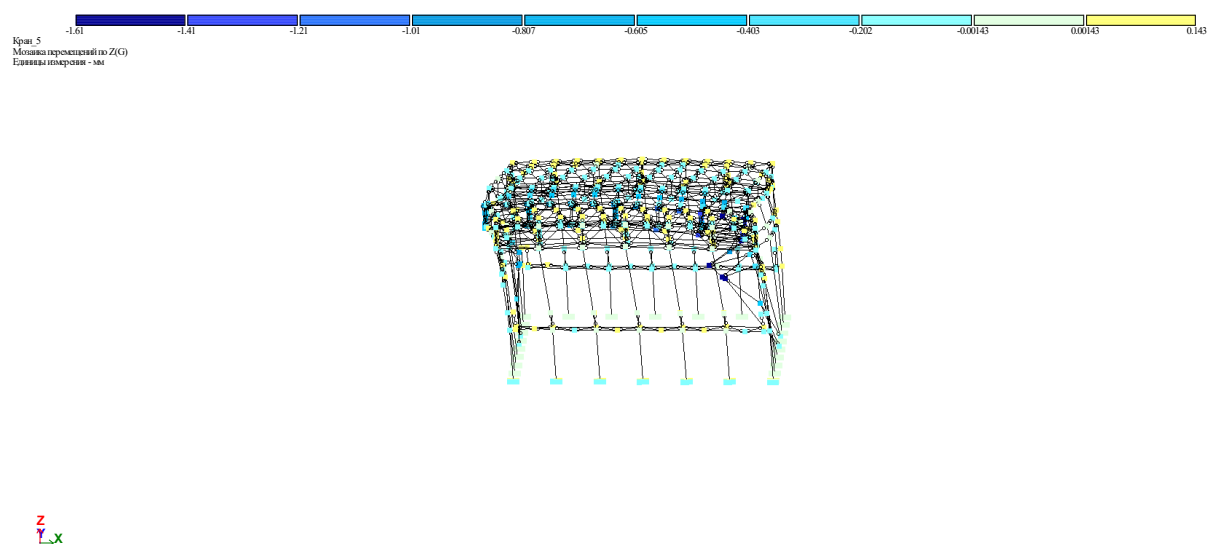
Сурет. 7 $X(G)$ бойынша орын ауыстыру мозаикасы(2)



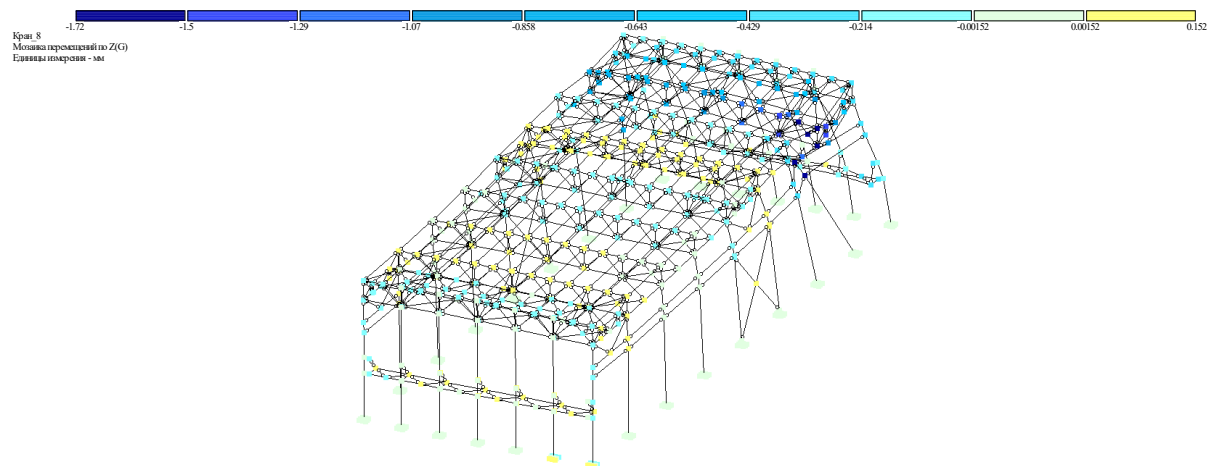
Сурет. 8 $Y(G)$ бойынша орын ауыстыру мозаикасы)



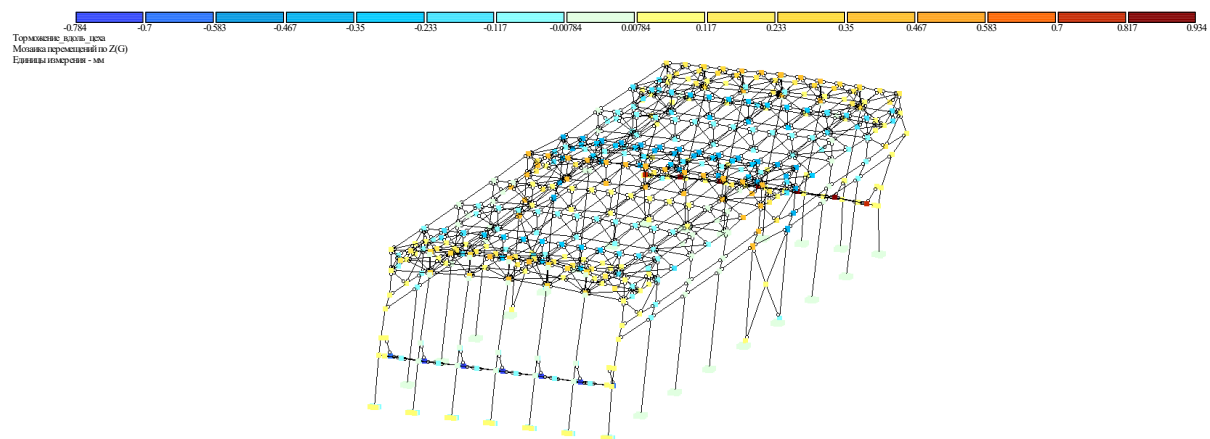
Сурет. 9 Y(G) бойынша орын ауыстыру мозаикасы(2)



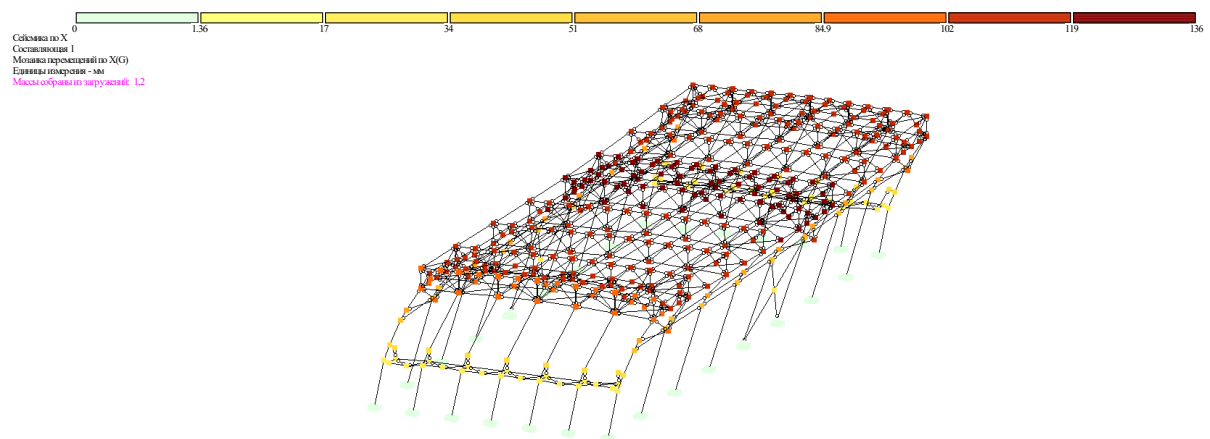
Сурет. 10 Z(G) бойынша орын ауыстырулар мозаикасы(3)



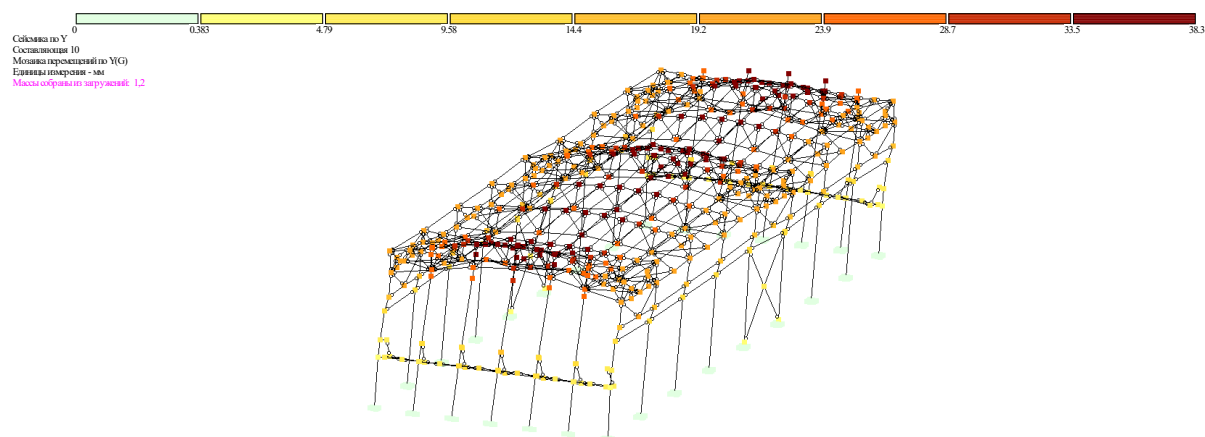
Сурет. 11 Z(G) бойынша орын ауыстырулар мозаикасы(4)



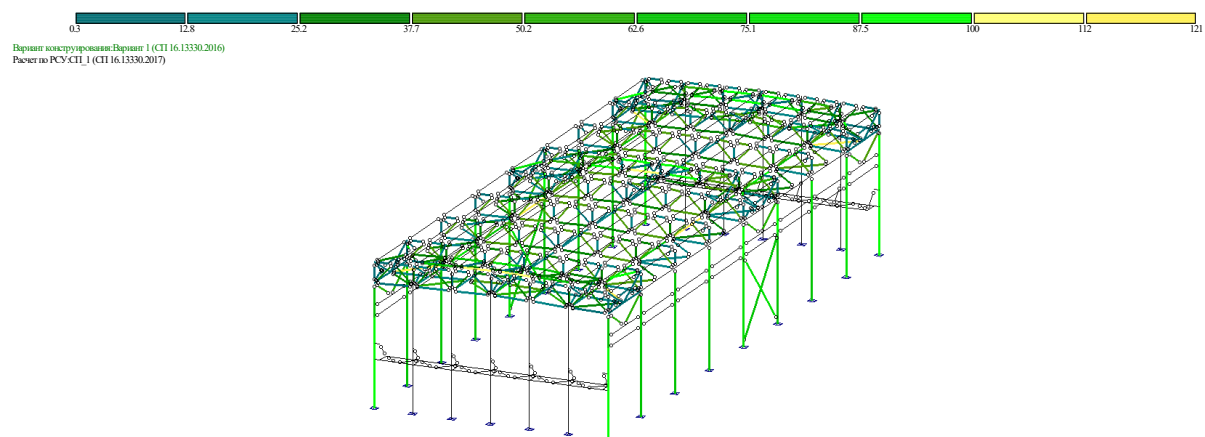
Сурет. 12 Z(G) бойынша орын ауыстырулар мозаикасы(5)



Сурет. 13 X(G) бойынша орын ауыстыру мозаикасы(3)

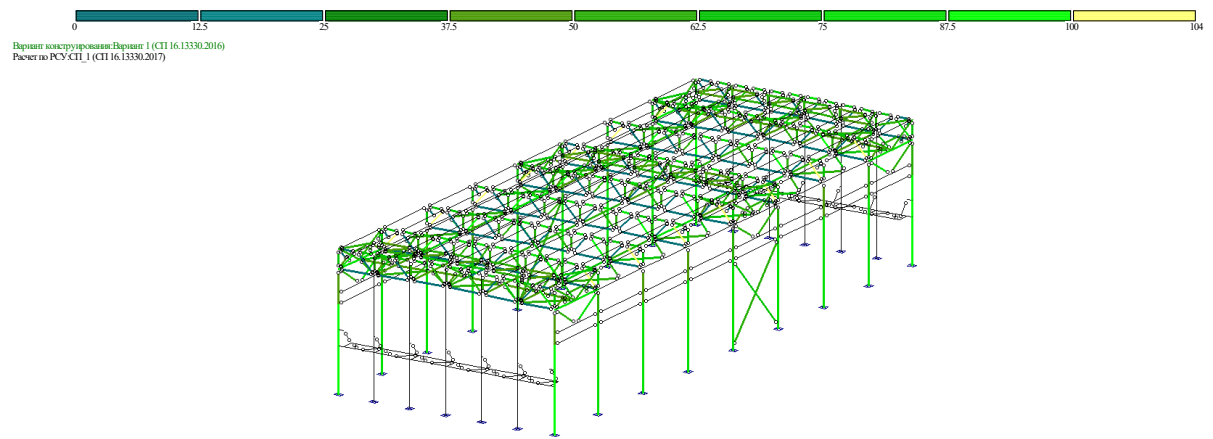


Сурет. 14 Y(G) бойынша орын ауыстыру мозаикасы(3)



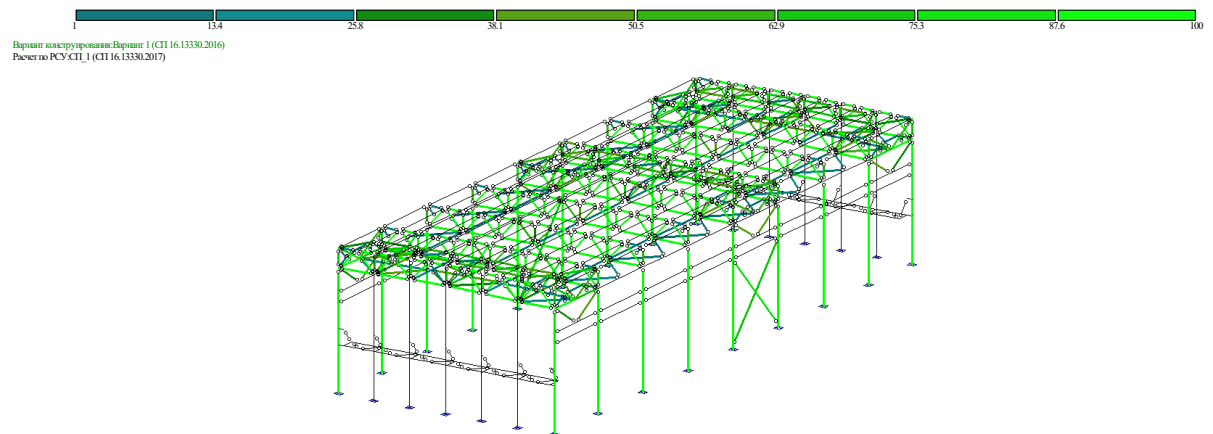
Мозаика результатов проверки нижележащих сечений по 1 предельному состоянию

Сурет. 15 I шекті жағдай бойынша тағайындалған қималарды тексеру нәтижелерінің мозаикасы



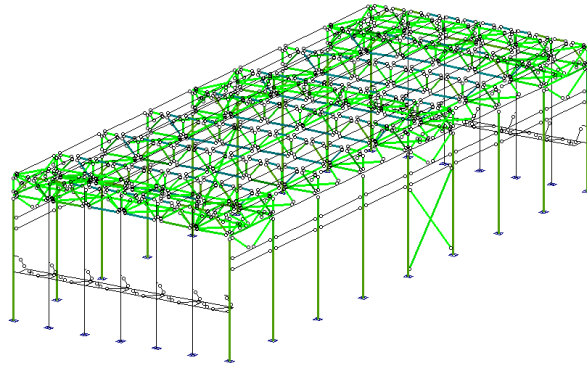

Мозаика результатов проверки нижних вышесечений по местной устойчивости

Сурет. 16 Жергілікті тұрақтылық бойынша белгіленген қималарды тексеру нәтижелерінің мозаикасы




Мозаика результатов проверки подбраных сечений по 1-му предельному состоянию

Сурет. 17 1 шекті жағдай бойынша таңдалған қималарды тексеру нәтижелерінің мозаикасы




Мозаика результатов проверки подобранных сечений по 2-м предельным состояниям

Сурет. 18 2 шекті жағдай бойынша таңдалған қималарды тексеру нәтижелерінің мозаикасы

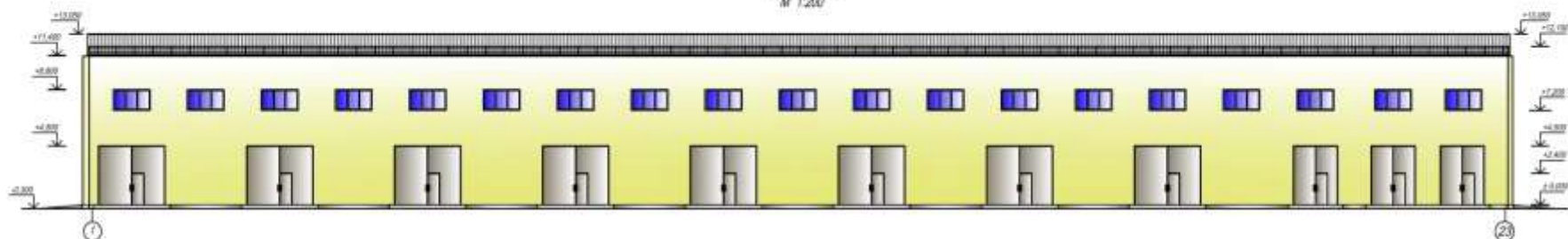
Қатаңдық кестесі

Тип жесткости	Имя	Параметры (сечения-(см) жесткости-(т,м) расп.вес-(т,м))
1	Двутавр 45Ш1	q=0.123504 EF=330595,EIy=1.18e+004 EIz=1.7e+003,GIk=12.9 Y1=3.44,Y2=3.44,Z1=16.2,Z2=16.2,RU_Y=0,RU_Z=0
2	Два уголка 220 x 220 x 16 (H1_H2)	q=0.107622 EF=288120,EIy=1.33e+003 EIz=2.56e+003,GIk=10.2 Y1=3.95,Y2=3.95,Z1=2.9,Z2=7.69,RU_Y=0,RU_Z=0
3	Два уголка 250 x 250 x 20 (Верхний пояс)	q=0.152169 EF=407351,EIy=2.42e+003 EIz=4.66e+003,GIk=22.4 Y1=4.48,Y2=4.48,Z1=8.6,Z2=3.29,RU_Y=0,RU_Z=0
4	Двутавр 45Б2 (Опорные стойки)	q=0.07593 EF=203256,EIy=7.03e+003 EIz=393,GIk=4.54 Y1=1.93,Y2=1.93,Z1=15.4,Z2=15.4,RU_Y=0,RU_Z=0
5	Два уголка 100 x 100 x 7 (C1)	q=0.0215799 EF=57766.9,EIy=54.9 EIz=114,GIk=0.416 Y1=1.89,Y2=1.89,Z1=3.5,Z2=1.3,RU_Y=0,RU_Z=0
6	Два уголка 200 x 200 x 12 (P1)	q=0.0739191 EF=197878,EIy=766 EIz=1.45e+003,GIk=3.98 Y1=3.57,Y2=3.57,Z1=7.21,Z2=2.65,RU_Y=0,RU_Z=0
7	Два уголка 160 x 160 x 10 (P2)	q=0.0493239 EF=132045,EIy=325 EIz=630,GIk=1.88 Y1=2.89,Y2=2.89,Z1=5.73,Z2=2.11,RU_Y=0,RU_Z=0
8	Уголок параллельно полкам 100 x 100 x 7 (Шпренгели)	q=0.01079 EF=28883.5,EIy=27.4 EIz=27.4,GIk=0.208 Y1=1.3,Y2=3.5,Z1=1.3,Z2=3.5,RU_Y=0,RU_Z=0
9	Раздвинутые двутавры	q=0.211 EF=564687,EIy=1.13e+005 EIz=3.26e+004,GIk=18.1 Y1=19.3,Y2=19.3,Z1=36.6,Z2=36.6,RU_Y=0,RU_Z=0
10	Два уголка 250 x 250 x 20 (H3)	q=0.152169 EF=407351,EIy=2.42e+003 EIz=4.66e+003,GIk=22.4 Y1=4.48,Y2=4.48,Z1=3.29,Z2=8.6,RU_Y=0,RU_Z=0

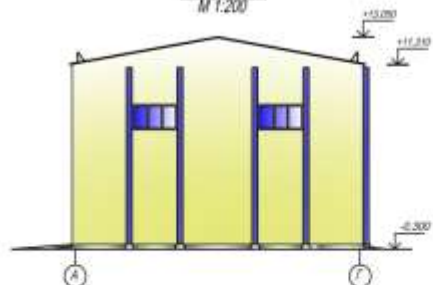
11	Крестовые уголки 100 х 100 х 7 (C2_C3)	q=0.0215799 EF=57766.9,EIy=114 EIz=114,GIk=0.416 Y1=1.89,Y2=1.89,Z1=1.89,Z2=1.89,RU_Y=0,RU_Z=0
12	Два уголка 180 х 180 х 11 (P3)	q=0.0609215 EF=163008,EIy=511 EIz=978,GIk=2.74 Y1=3.24,Y2=3.24,Z1=6.46,Z2=2.38,RU_Y=0,RU_Z=0
13	Два уголка 110 х 110 х 8 (P4)	q=0.0269943 EF=72261.2,EIy=83.3 EIz=172,GIk=0.659 Y1=2.07,Y2=2.07,Z1=3.84,Z2=1.44,RU_Y=0,RU_Z=0
14	Два уголка 140 х 140 х 9 (P5)	q=0.038795 EF=103854,EIy=196 EIz=386,GIk=1.19 Y1=2.56,Y2=2.56,Z1=4.98,Z2=1.84,RU_Y=0,RU_Z=0
15	Два уголка 100 х 100 х 7 (P6)	q=0.0215799 EF=57766.9,EIy=54.9 EIz=114,GIk=0.416 Y1=1.89,Y2=1.89,Z1=3.5,Z2=1.3,RU_Y=0,RU_Z=0
16	Два уголка 220 х 220 х 14 (CC10)	q=0.0947529 EF=253670,EIy=1.18e+003 EIz=6.95e+004,GIk=6.98 Y1=40.3,Y2=40.3,Z1=7.89,Z2=2.9,RU_Y=0,RU_Z=0
17	Два уголка 140 х 140 х 9 (CC4)	q=0.038795 EF=103854,EIy=196 EIz=386,GIk=1.19 Y1=2.56,Y2=2.56,Z1=4.98,Z2=1.84,RU_Y=0,RU_Z=0
18	Два швеллера (ПП-11.1-B)	q=0.01894 EF=50708.9,EIy=861 EIz=202,GIk=0.131 Y1=4.97,Y2=4.97,Z1=11.3,Z2=11.3,RU_Y=0,RU_Z=0
19	Швеллер 22П (ТФ-12-4 пояе)	q=0.021 EF=56086.4,EIy=445 EIz=37.4,GIk=0.471 Y1=1.16,Y2=2.7,Z1=7.22,Z2=7.22,RU_Y=-5.37,RU_Z=0
20	Крестовые уголки 140 х 140 х 9 (BC10_НП)	q=0.038795 EF=103854,EIy=386 EIz=386,GIk=1.19 Y1=2.56,Y2=2.56,Z1=2.56,Z2=2.56,RU_Y=0,RU_Z=0
21	Два уголка 110 х 110 х 8 (BC10_P1)	q=0.0269943 EF=72261.2,EIy=83.3 EIz=172,GIk=0.659 Y1=2.07,Y2=2.07,Z1=3.84,Z2=1.44,RU_Y=0,RU_Z=0
22	Крестовые уголки 80 х 80 х 6 (BC10-Pr)	q=0.0147136 EF=39407.5,EIy=52.5 EIz=52.5,GIk=0.203 Y1=1.57,Y2=1.57,Z1=1.57,Z2=1.57,RU_Y=0,RU_Z=0
23	Два уголка 63 х 63 х 5 (BC10_P2)	q=0.00962446 EF=25753.5,EIy=9.7 EIz=22.6,GIk=0.0912 Y1=1.29,Y2=1.29,Z1=2.17,Z2=0.826,RU_Y=0,RU_Z=0
24	Уголок параллельно полкам 63 х 63 х 5 (BC10_C)	q=0.00481223 EF=12876.8,EIy=4.85 EIz=4.85,GIk=0.0456 Y1=2.17,Y2=0.826,Z1=2.17,Z2=0.826,RU_Y=0,RU_Z=0
25	Крестовые уголки 140 х 140 х 9 (а_связь_в_покрытии_по_нп)	q=0.038795 EF=103854,EIy=386 EIz=386,GIk=1.19 Y1=2.56,Y2=2.56,Z1=2.56,Z2=2.56,RU_Y=0,RU_Z=0
26	Крестовые уголки 100 х 100 х 7 (У_связь_в_покрытии_по_вп)	q=0.0215799 EF=57766.9,EIy=114 EIz=114,GIk=0.416 Y1=1.89,Y2=1.89,Z1=1.89,Z2=1.89,RU_Y=0,RU_Z=0
27	Крестовые уголки 90 х 90 х 7 (П.Р_связь_в_покрытии_по_вп)	q=0.019269 EF=51591.1,EIy=85.1 EIz=85.1,GIk=0.359 Y1=1.74,Y2=1.74,Z1=1.74,Z2=1.74,RU_Y=0,RU_Z=0

28	Крестовые уголки 90 x 90 x 7 (T1_P1)	q=0.019269 EF=51591.1, EIy=85.1 EIz=85.1, GIk=0.359 Y1=1.74, Y2=1.74, Z1=1.74, Z2=1.74, RU_Y=0, RU_Z=0
29	Крестовые уголки 63 x 63 x 5 (T1_P2)	q=0.00962446 EF=25753.5, EIy=22.6 EIz=22.6, GIk=0.0912 Y1=1.29, Y2=1.29, Z1=1.29, Z2=1.29, RU_Y=0, RU_Z=0
30	Крестовые уголки 80 x 80 x 6 (T1_Pг)	q=0.0147136 EF=39407.5, EIy=52.5 EIz=52.5, GIk=0.203 Y1=1.57, Y2=1.57, Z1=1.57, Z2=1.57, RU_Y=0, RU_Z=0
31	КЭ 10 численное (Жёсткий стержень)	q=0 EF=1.01972e+009, EIy=1.02e+009 EIz=1.02e+009, GIk=1.02e+006
32	Крестовые уголки 90 x 90 x 7 (a2_пояс_гс_нп_ферм)	q=0.019269 EF=51591.1, EIy=85.1 EIz=85.1, GIk=0.359 Y1=1.74, Y2=1.74, Z1=1.74, Z2=1.74, RU_Y=0, RU_Z=0
33	Крестовые уголки 110 x 110 x 8 (б2_раскос_гс_нп_ферм)	q=0.0269943 EF=72261.2, EIy=172 EIz=172, GIk=0.659 Y1=2.07, Y2=2.07, Z1=2.07, Z2=2.07, RU_Y=0, RU_Z=0
34	Крестовые уголки 100 x 100 x 7 (в2_связь_в_покрытии_по_нп)	q=0.0215799 EF=57766.9, EIy=114 EIz=114, GIk=0.416 Y1=1.89, Y2=1.89, Z1=1.89, Z2=1.89, RU_Y=0, RU_Z=0
35	Составной двутавр (Фахверк)	q=0.169491 EF=453733, EIy=1.9e+004 EIz=5.11e+003, GIk=14.6 Y1=5, Y2=5, Z1=17.4, Z2=17.4, RU_Y=0, RU_Z=0
36	Составной двутавр (Надставка на фахверк)	q=0.0282485 EF=75622.1, EIy=878 EIz=242, GIk=0.239 Y1=2.67, Y2=2.67, Z1=9.28, Z2=9.28, RU_Y=0, RU_Z=0
37	Крестовые уголки 140 x 140 x 12 (Ветровая_ферма_пояс)	q=0.0509889 EF=136498, EIy=517 EIz=517, GIk=2.71 Y1=2.61, Y2=2.61, Z1=2.61, Z2=2.61, RU_Y=0, RU_Z=0
38	Два уголка 75 x 75 x 6 (Ветровая_ферма_стойки)	q=0.013772 EF=36886.8, EIy=19.6 EIz=43.7, GIk=0.191 Y1=1.48, Y2=1.48, Z1=2.57, Z2=0.975, RU_Y=0, RU_Z=0
39	Крестовые уголки 100 x 100 x 7 (Ветровая_ферма_раскос)	q=0.0215799 EF=57766.9, EIy=114 EIz=114, GIk=0.416 Y1=1.89, Y2=1.89, Z1=1.89, Z2=1.89, RU_Y=0, RU_Z=0
40	Двутавр 1.2 X 141 (Б12-13-1)	Ro=7.85, E=2.10077e+007, GF=0 B=1.2, H=141.4, B1=25, H1=1, B2=40, H2=1.4
41	Пластина Н 60 (фундамент)	E=3e+006, V=0.2, H=60, Ro=2.5

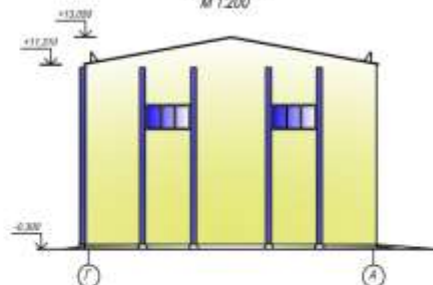
Қабат 1-23
М 1:200



Қабат А-Г
М 1:200

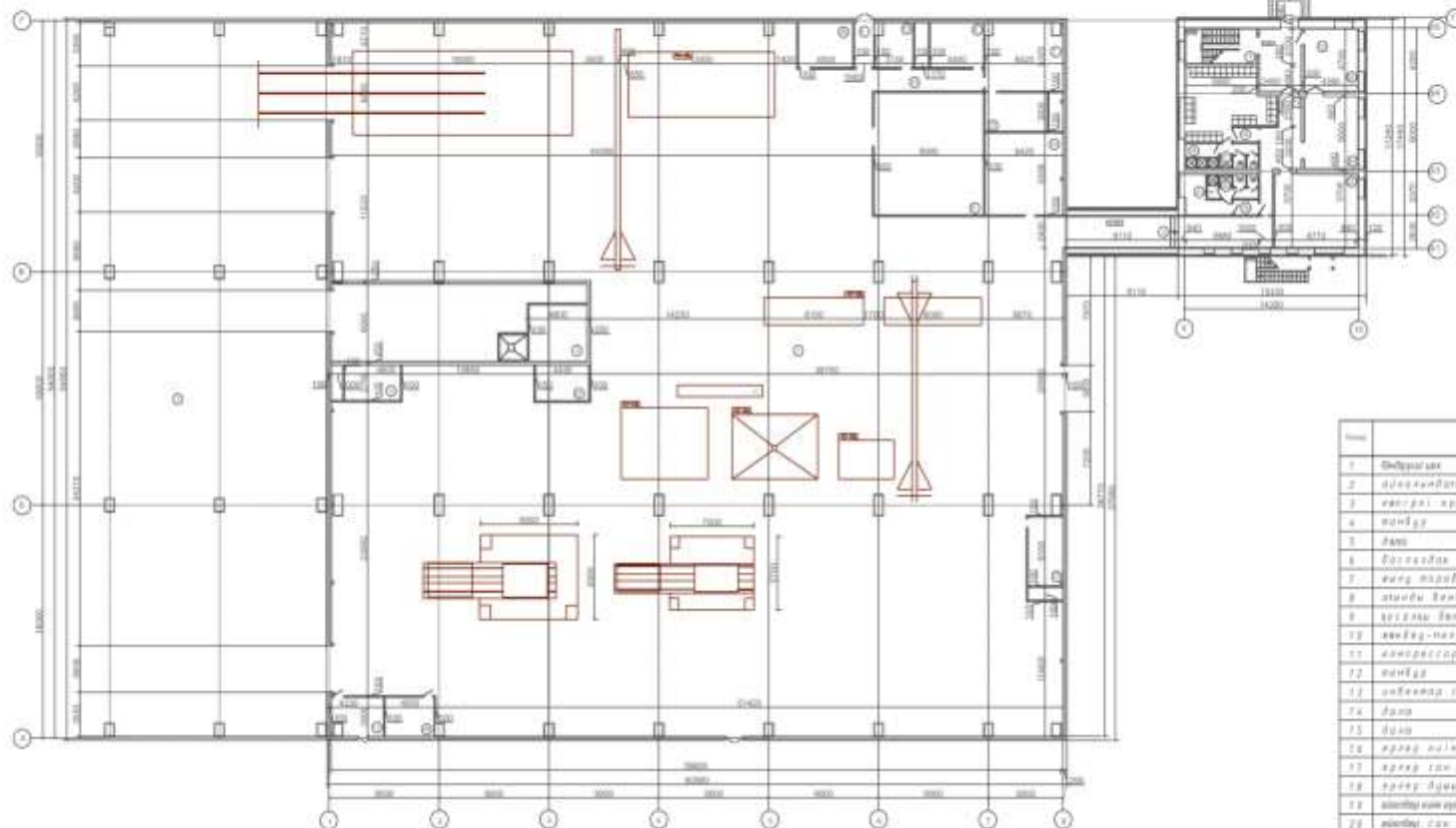


Қабат Г-А
М 1:200



						ҚАЗҰТЗУ-58072900-ҚҰРЫЛЫС.03.0829-03.2021 ДЖ			
						Сәулеттік-құрылыстық бөлім			
Өзг	Бет	Құжат	№	Қолы	Күн	Алматы қаласындағы дыбыс ойнау әдістері жақсартылған жаңа жергілікті материалдарды шығаратын зауыт	Көзек	Бет	Беттер
Қағ.мүгер		Қозықова Н.					ДЖ	1	8
Жетекші		Қалленова З.							
Қарауші		Қалленова З.							
Мөл.бөлім		Бек А.							
Студент		Асқадол А.				Қабаттар	Құрылыс және құрылыс материалдары кафедрасы		

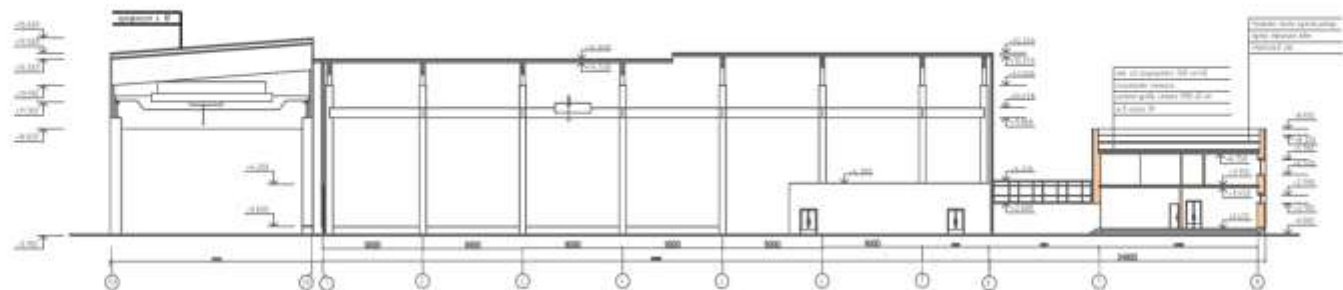
жоспар +0.000



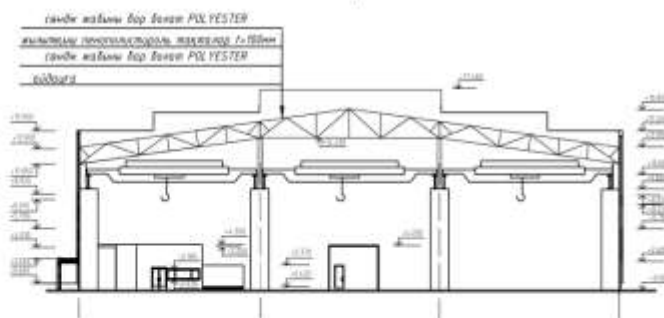
Экспликациясы

№№	Аты	Ауданы мб.м
1	Өңірлік сая	280.2
2	Айықталу сүйек көбінесе сая	121.33
3	Көпесті көпесті	348.1
4	Көпесті	2.18
5	Дәп	67.1
6	Дәп	74.9
7	Көпесті	32.25
8	Айықталу сүйек көбінесе	18.13
9	Айықталу сүйек көбінесе	74.4
10	Көпесті-көпесті	35.2
11	Көпесті-көпесті	73.18
12	Көпесті	73.2
13	Көпесті-көпесті	7.3
14	Дәп	74.2
15	Дәп	28.1
16	Көпесті-көпесті	31
17	Көпесті-көпесті	5.9
18	Көпесті-көпесті	5.3
19	Көпесті-көпесті	9.91
20	Көпесті-көпесті	5.9
21	Көпесті-көпесті	7.9
22	Көпесті-көпесті	37.9
23	Дәп	74.9
24	Дәп	77.2
25	Көпесті-көпесті	74.4
26	Көпесті-көпесті	73.2
27	Көпесті-көпесті	72.4
28	Көпесті-көпесті	3151.9

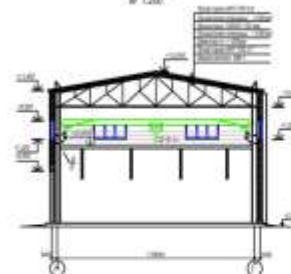
						ҚАЗҰТУ-58072900-ҚҰРЫЛЫС.03.0829-03.2021 ДЖ			
						Сәулеттік-құрылыстық бөлім			
Өз	Бет	Құжат	№	Қолы	Күн	Алматы қаласындағы дыбыс ойнау аспаптары жасаушылардың және жергілікті материалдарды шығаратын зауыт	Көзек	Бет	Беттер
Қағ	Менгер	Қосық	№				ДЖ	2	8
Желі	Желі	Қалың	3.						
Қағ	Қағ	Қалың	3.						
Мөл	Бөлім	Бөлім	А.			Құрылыс бас жоспары	Құрылыс және құрылыс материалдары кафедрасы		
Студент	Асақал	А.							



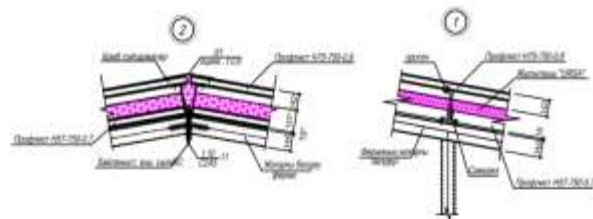
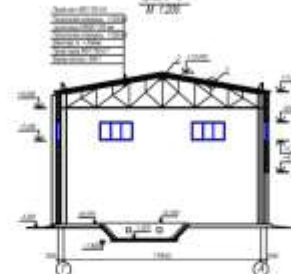
Қима 1-1



Қима 2-2
М 1:200

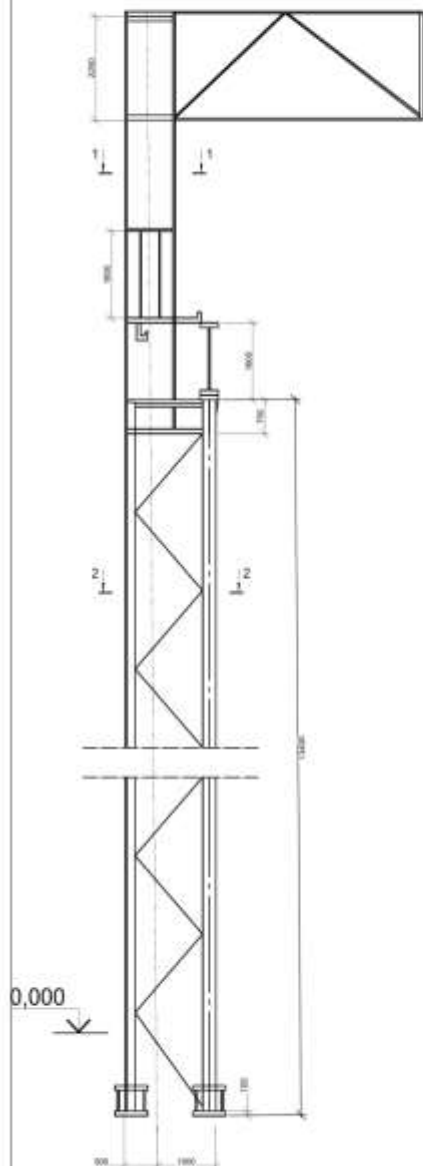


Қима 3-3
М 1:200

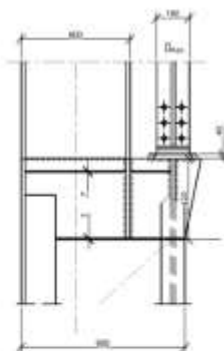


						ҚАЗҰТЗУ-58072900-ҚҰРЫЛЫС.03.0829-03.2021 ДЖ			
						Сәулеттік-құрылыстық бөлім			
Өзг	Бет	Құжат	№	Қолы	Күн	Алматы қаласындағы дыбыс оянаулау әрсіпеттері жақсартылған жаңа жаңп материалдарды шығаратын зауыт	Көзек	Бет	Беттер
Қаф.мүңғар		Қозықова Н.					ДЖ	3	8
Жетелші		Қалленова З.							
Қырғаш		Қалленова З.							
Мәл.бәкіл		Бек А.							
Студент		Асақал А.				Қималар	Құрылыс және құрылыс материалдары кафедрасы		

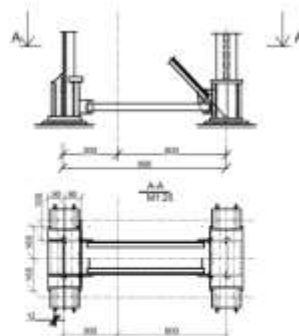
Ұстынның есептік сызбасы



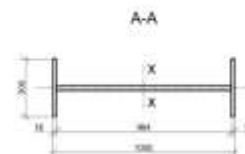
Ұстынның жоғарғы және төменгі бөлігінің біріктірілуінің конструктивтік сызбасы



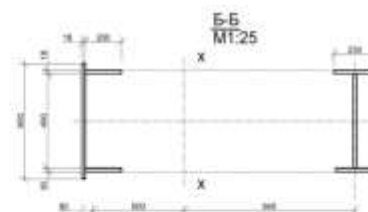
База колоннаның есептік сызбасы



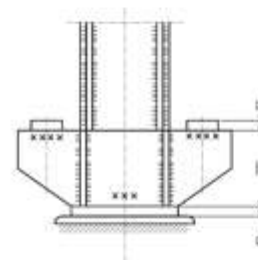
а. Ұстынның жоғарғы бөлігінің қимасы



б. Ұстынның төменгі жағының қимасы

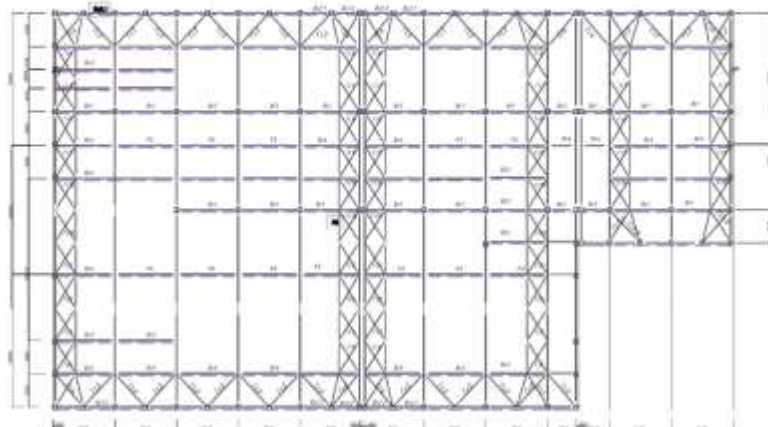


Ферманың ұстынмен қосылған түйіні

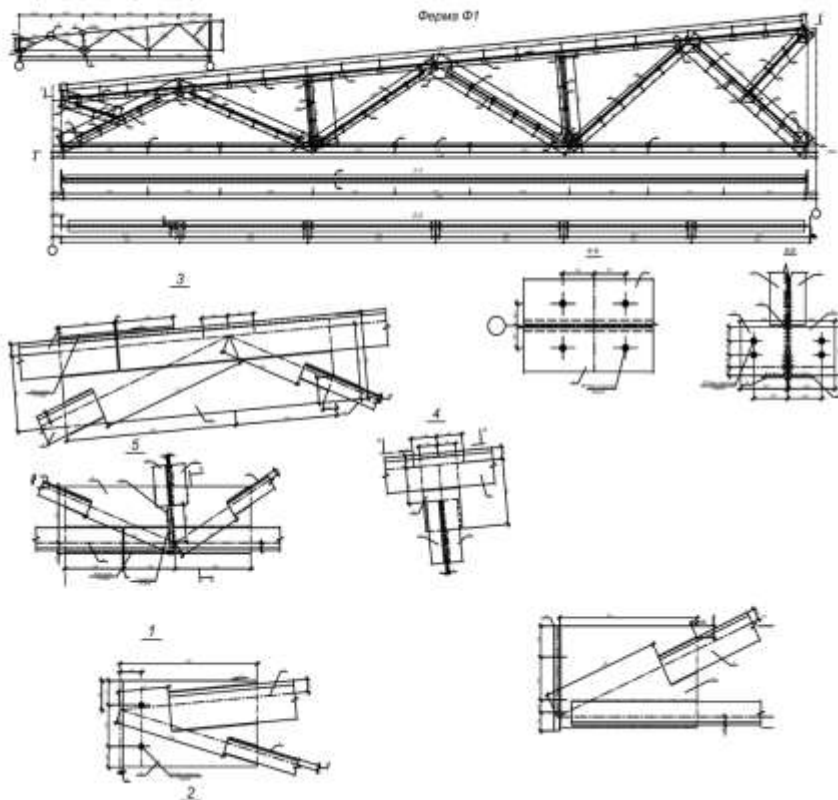


						ҚАЗҰТЗУ-5В072900-ҚҰРЫЛЫС.03.0829-03.2021 ДЖ			
						Алматы қаласындағы дыбыс оқшаулау қасиеттері жаңартылған жаңа жеңіл материалдарды шығаратын зауыт	Литер	Масса	Масштаб
							ДЖ	4	8
Өзг. бет	Құжат №	Қолы	Күні				Парақ	Парақтар	
Каф. меңг.	Козюкова Н.						Құрылыс және құрылыс материалдары кафедрасы		
Жетекші	Калпеноев З.								
Кеңесші	Калпеноев З.								
Мөл. бақ.	Бөк А.				Ұстынның сызбалары				
Студент	Ақсақал А.								

Ферманың төменгі белдемі бойынша байланыстар



Ферманың геометриялық сұлбасы



Ферма Ф1 элементтерінің спецификациясы

	Атауы	Саны	Масса, кг	Жалпы салмағы
	Ферма Ф1	26	1142	29692
1	Уголок 140x140x7 ГОСТ 8509-93 C245ГОСТ 27772-88 L=17365	2	256	512
2	Уголок 110x110x8 ГОСТ 8509-93 C245ГОСТ 27772-88 L=2155	2	23.3	46.6
3	Уголок 110x110x8 ГОСТ 8509-93 C245ГОСТ 27772-88 L=3205	2	34.6	69.2
4	Уголок 110x110x8 ГОСТ 8509-93 C245ГОСТ 27772-88 L=3000	2	17.4	34.8
5	Уголок 110x110x8 ГОСТ 8509-93 C245ГОСТ 27772-88 L=910	2	2.78	5.56
6	Уголок 110x110x8 ГОСТ 8509-93 C245ГОСТ 27772-88 L=2780	2	8.48	17.0
7	Уголок 63x63x5 ГОСТ 8509-93 C245ГОСТ 27772-88 L=1315	2	4.01	8.02
8	Уголок 110x110x8 ГОСТ 8509-93 C245ГОСТ 27772-88 L=2870	2	8.75	17.5
9	Уголок 63x63x5 ГОСТ 8509-93 C245ГОСТ 27772-88 L=1850	2	5.64	11.3
10	Уголок 110x110x8 ГОСТ 8509-93 C245ГОСТ 27772-88 L=3250	2	9.91	19.8
11	Уголок 110x110x8 ГОСТ 8509-93 C245ГОСТ 27772-88 L=1715	2	5.23	10.5
12	Уголок 100x100x8 ГОСТ 8509-93 C245ГОСТ 27772-88 L=17480	2	101	202
13	Лист 20x200x340 ГОСТ 199903-74 C245ГОСТ 27772-88	1	10.7	10.7
14	Лист 10x330x470 ГОСТ 199903-74 C245ГОСТ 27772-88	1	12.2	12.2
15	Лист 10x270x445 ГОСТ 199903-74 C245ГОСТ 27772-88	1	9.64	9.64

					ҚАЗҰТЗУ-5В072900-03.0829-03.2021 ДЖ			
					Сәулеттік-құрылыстық бөлім			
Өзг	Бет	Құжат №	Қолы	Күн	Алматы қаласындағы дыбыс оқшаулау қасиеттері жақсартылған жаңа жеңіл материалдарды шығаратын зауыт			
Студент		Ахметов А.						
Жетекші		Калитова З.			Ферманың сызбасы және спецификациясы			
Көрсеткіш		Калитова З.						
Қабылдаушы		Калитова Н.			Құрылыс және құрылыс материалдары кафедрасы			
Мен Басыл		Бек А.						
					Кезең	Бет	Беттер	
					ДЖ	5	8	

Схема отопления здания

Ключ: 1 - котельная, 2 - насосная станция, 3 - радиаторы

[illegible]

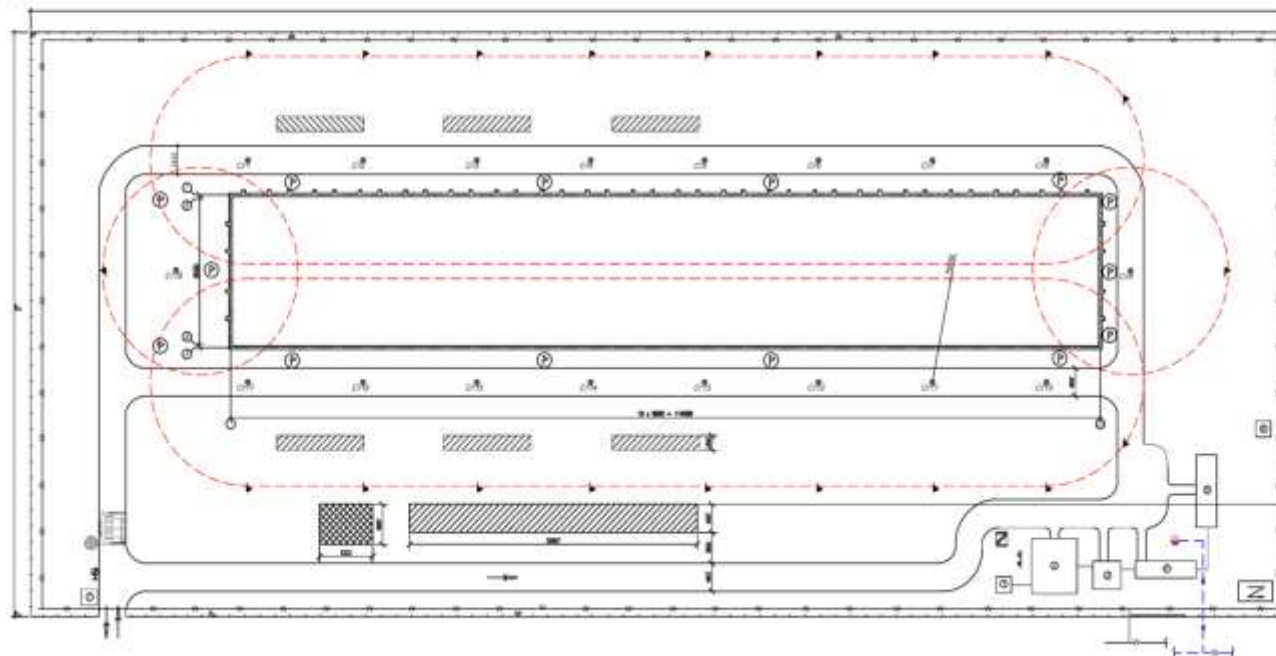
№	Наименование статьи	Мног.
1	Материальные ценности, приобретенные в ходе работы, на 8	1180,00
2	Материальные ценности, приобретенные в ходе работы, на 8	8000,00
3	11 конструкция, приобретенная в ходе работы, на 8	1,70
4	11 конструкция, приобретенная в ходе работы, на 8	8,71
5	Материальные ценности, на 8	7000
6	Материальные ценности, на 8	77

№	Атыры	Мәзірі	Жылқылығы	№ қолдану	С
1	2	3	4	5	6
1	Екі шымыл сәт	ЖТ12-4.3А	12	100	1
1	Тәт шымыл сәт	ЖТ12-4.3А	10	80.9	1
1	Уеуеуеуеу сәт	ЖТ12-4.3А	8.3	14.2	2
1	Уеуеуеуеу сәт	ЖТ12-4.3А	12.8	80.5	1
1	Уеуеуеуеу сәт	ЖТ12-4.3А	10	100	1
1	Трауеуеу	Т12-5-4.5с	12	134	1
1	Трауеуеу	Т12-5-4.5с	10	115	1

-  — Ферма, ұстын конструкцияларын жинақтау бағыты
-  — Қабырғалық панельдерді жинақтау бағыты
-  — Дабыл қршауы
-  — Қауіпсіздік белгілері

						ҚАЗҰТЗУ-5В072900-ҚҰРЫЛЫС.03.0829-03.2021 ДЖ		
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні				
Жетекші,	Қалпынова				Алматы қаласындағы зауыт	Көзеп	Бет	Беттер
Кеңесші,	Қалпынова					ДЖ	5	8
Мөл. бақыл	Бек А.							
Студент,	Ахсақал А.				технологиялық карта	Құрылыс және құрылыс материалдары кафедрасы		
Каф. меңгер	Козыкова Н							

Бас жоспары



- АШЫК СӨЗДӨ



- Трансформатор



УАНЪТША КОРШАУ



КРАСНЫМ КАЗИТТИ АЙМАГЫ



ЖАБЫК СҚАД



PROMOTOR



КРАН ЖУМЫСЫНЫН ШЕТАРАСЫ



АУМАКТЫН КАУЗЕТТИ АЙМАГЫ



- ПОЖАРНЫЙ ГИДРАНТ



КОҒАМ ТАСТАЙТЫН ОҒЫН



- ПОЖАРНЫЕ ПРИКРЫТИЯ



ЖЫЛДАНДЫҒЫ ТЕЖЕГІШ



MALLAPRA, KUNATHI, OPIKH



УАДЫТША ЭЛЕКТР КАБЕЛЬДЕРИ



су кубыры

Уақытша лимиттер

№	наименование	единица измерения	количество	сумма
1	Диспетчер	шт	1	160 760,7
2	Монитор	шт	1	800 000,7
3	Видеокарта (Турбо) 64000	шт	1	0 761 560,7
4	Блок питания 600W	шт	1	800 760,7
5	3D мышь проводная	шт	1	160 760,7
6	7-канальный динамик	шт	1	160 760,7
7	Наушники	шт	1	160 760,7

ТЭП

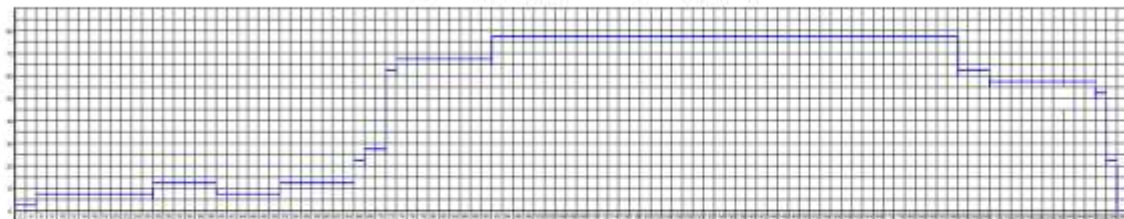
№ п/п	Аспект	оценка	коэффициент качества	сумма
1	Качество обслуживания клиентов	М	120%	F
2	Качество работы	М	280%	F ₁
3	Качество работы в шт. и вне компании	М	10%	F ₂
4	Качество работы в шт. и вне компании	М	10%	F ₃
	K ₁	5	25.0%	K+F ₁ +F ₂ +F ₃
	K ₂	5	0.9	K+F ₁ +F ₂ +F ₃
5	Качество работы в шт. и вне компании	М	25.8	K+F ₁ +F ₂ +F ₃

[illegible]

Жұмыс өндірісінің күнтізбелік графигі

[illegible]

Жұмыскерлердің санының өзгеру графигі



Күнтізбелік жоспарлаудың техникo-экономикалық көрсеткіштері

1. Жұмысқа берілген уақыт Т_{пр}310 ксн
2. Есептің жұмыстық уақыты Т_р=258 ксн

Жұмысшылар қорғаныстың біржақты әмелілік коэффициенті $K_{\text{сб}} = 1,42$

						ҚАЗҰҒТУЗ-5В072900-ҚҰРЫЛЫС.03.0829-03.2021 ДЖ			
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күн					
Жетекші,	Қалпынова				Алматы қаласындағы зауыт	Кезең	Бет	Беттер	
Кеңесші,	Қалпынова					ДЖ	5	8	
Мөл.бақыл	Бек А.								
Студент,	Ақсақал А.				Құрылыстың күнтізбелік бас жоспары	Құрылыс және құрылыс материалдары кафедрасы			
Каф.мәңгер	Қозықова Н								

**ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ
ПІКІРІ**

Дипломдық жобаға

(жұмыс түрінің атауы)

Ақсақал Арман Пернебайұлы

(білім алушының Т.А.Ж.)

5B072900 – «Құрылыс»

(мамандық және шифр атауы)

Дипломдық жобаның тақырыбы: *Алматы қаласындағы дыбыс оқшалау қасиеттері жоғарылаған жаңа жеңіл материалдарды өндіру зауыты*

Дипломдық жобада келесі бөлімдер орындалған:

1. Есептік-түсіндірмелік жазба ұсынылған рубрикациямен сәйкес келеді және жобалауға қажетті мәліметтерді қамтиды.

2. Сәулеттік-құрылыстық бөлім өзіне көлемдік-жоспарлық шешімдерді, құрылымдық шешімдерді, анықталған санитарлы-техникалық жабдықтарды қамтиды.

3. Есептік құрылыс бөлім Лира Сапр құрылыс өндірісінің технологиясы және ұйымдастыруы, керекті техникаларды таңдау және қауіпсіздік техникалармен танысты, әр бөлім тапсырмасын нормативтер бойынша орындалған.

5. «Құрылыс технологиясы мен ұйымдастыру» бөлімінде монтаждау жұмыстарының технологиялық картасы құрылған, сонымен қатар уақытша ғимараттар мен қоймалардың аудандары және құрылыс бас жоспары жоспарланған.

6. Есептік-түсіндірмелік жазбаның барлық бөлімдері: сәулеттік-құрылыстық, есептік-құрылымдық, құрылыс өндірісі технологиясы мен экономикалық бөлімдер толық көлемде жоғары кәсіби деңгейде орындалған.

7. Салынатын құрылыс объектісінің толықтай сметалық құжаттамасы тағайындалған. Есептеу ABC-4 бағдарламасы бойынша жүргізілген.

«Алматы қаласындағы дыбыс оқшалау қасиеттері жоғарылаған жаңа жеңіл материалдарды өндіру зауыты» дипломдық жобасы жақсы деп бағаланады және оның авторын толық қалыптасқан маман ретінде танып, «құрылыс бакалавры» деген академиялық дәрежеге лайық деп есептеледі.

Ғылыми жетекші

Т.Ғ.М., лектор

3.Д. Калпенова

(қолы)

«01» 06 2021 ж.

Протокол анализа Отчета подоби́я Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подоби́я, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Ақсақал Арман Пернебайұлы

Название: Алматы қаласындағы дыбыс ошаулау әсіеттері жоарылаған жаға жеіл материалдарды өндіру зауыты

Координатор: Надежда Козюкова

Коэффициент подоби́я 1: 4.3

Коэффициент подоби́я 2: 1.7

Замена букв: 134

Интервалы: 0

Микропробелы: 9

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подоби́я констатирую следующее:

- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

.....

.....

Дата

.....

Подпись Научного руководителя

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Ақсақал Арман Пернебайұлы

Название: Алматы қаласындағы дыбыс оқшаулау қасиеттері жоғарылаған жаңа жеңіл материалдарды өндіру зауыты

Координатор: Надежда Козюкова

Коэффициент подобия 1:4.3

Коэффициент подобия 2:1.7

Замена букв:134

Интервалы:0

Микропробелы:9

Белые знаки:0

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

.....
.....
.....
.....
.....

.....
.....

Дата

*Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения*

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

.....
.....
.....
.....
.....

.....
.....

Дата

*Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения*