

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра : «Будівельних конструкцій»

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ**

ОКР « МАГІСТР »

На тему : Торговельний центр "Олімп" в м. Суми

Галузь знань : 0601 «Будівництво та архітектура»
Спеціальність: 8.06010101 «Промислове і цивільне будівництво»

Виконав : студента 5 курсу
Попович Микола Петрович

Керівник : к.т.н. Циганенко Л. А.
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по-батькові)

Рецензент: д.т.н. Височин І. А.
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по-батькові)

Суми 2013

										Арк.
				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Анотація

Тема дипломної роботи: «Торговельний центр "Олімп" в м. Суми».

Дипломний проект розроблено студентом Поповичем Миколою Петровичем під керівництвом кандedata технічних наук кафедри будівельних конструкцій Циганенко Людмила Анатолівна

Проект складається з наступних розділів:

1. Архітектурно-будівельний розділ містить у собі:

- генеральний план, де відповідно ГОСТ 21.106 приведено розташування громадської будівлі, інших існуючих споруд, топографічна підоснова у вигляді горизонталей, приведено посадка зелених насаджень, розташування місць відпочинку ;
- об'ємно-планувальне та конструктивне рішення будинку , у якому описується вибір конструкцій та матеріалів для будування, а також перелік та розміри приміщень будівлі;
- техніко-економічні показники об'ємно-планувального рішення.

2. Розрахунково-конструктивний розділ містить у собі розрахунки несучих елементів будівлі.

3. Розділ технології та організації будівництва, де розроблена технологічна карта на влаштування монолітної залізобетонної плити, визначені об'єми робіт, складено календарний план, розроблено буд-генплан.

4. Розділ охорони праці та природи містить у собі техніку безпеки та безпеку будівництва, та освітлюється питання раціонального використання ефективності будівництва.

5. У економічному розділі приведено кошторисні розрахунки, визначена економічна ефективність будівництва.

				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зміст:

стор.:

Анотація.....	
Вступ.....	
1. Архітектурно-будівельний розділ.....	
1.1. Розробка варіантів ескізних проектів	
1.2. Генеральний план	
1.3. Об'ємно-планувальне рішення.....	
1.4. Конструктивне рішення будівлі.....	
1.5. Інженерно-технічне обладнання.....	
1.6. Техніка безпеки та екологія.....	
2. Розрахунково-конструктивний розділ.....	
2.1. Побудова розрахункової схеми рами будівлі.....	
2.2. Розрахунок міцності середньої колони.....	
2.3. Розрахунок фундаменту	
2.4. Розрахунок монолітної плити.....	
3. Технологія та організація будівництва.....	
3.1. Умови будівельного виробництва.....	
3.2. Обґрунтування тривалості будівництва.....	
3.3. Визначення складу та об'ємів будівельно-монтажних робіт.....	
3.4. Вибір методів виконання робіт.....	
3.5. Вибір комплектів будівельних машин та обладнання	
3.6. Технологічна карта на бетонування монолітної залізобетонної плити фундаменту	
3.7. Будівельний генеральний план	
3.8. Проект об'єктного сітьового графіку.....	
4. Науково – дослідницький розділ	
4.1. Постановка задачі дослідження та шляхи її вирішення.....	

									Арк.	
				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

4.2.	Основний зміст роботи.....	
4.3.	Висновок.....	
5.	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	
5.1.	Охорона праці	
5.2.	Безпека в надзвичайних ситуаціях	
6.	Економічний розділ.....	
6.1.	Визначення вартості будівництва.....	
6.2.	Техніко – економічний розрахунок ефективності від впровадження більш ефективних матеріалів	
6.3.	Розрахунок техніко-економічних показників проекту	
	Список використаної літератури.....	

									Арк.	
				2013	<i>Дипломний проект розробив Попович Микола</i>					
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>						

Все це відповідно дає значне підвищення ефективності капітальних вкладень, зниження матеріалоємності та вартості будівель, підвищення індустріалізації будівництва, скорочення його часу будівництва, зниження трудовитрат та підвищення виробності праці на основі прискорення науково-технічного прогресу.

				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 1. Архітектурно-будівельний.

1.1.Розробка варіантів ескізних проєктів.

В даному проєкті не передбачається варіантна розробка об'ємно планувальних та конструктивних рішень.

1.2.Генеральний план.

Архітектурно-будівельна частина об'єкта враховує такі характеристики природних умов:

1. Розрахункова зимова температура зовнішнього повітря $-29\text{ }^{\circ}\text{C}$, середня температура найбільш холодної п'ятиденки: -25°C .
2. Розрахункове снігове навантаження - $190\text{ кг} \setminus \text{м}^2$;
3. швидкісний напір вітру $0,42\text{кПА}$, ($42\text{ кг} \setminus \text{м}^2$);
4. Зона вологості території - нормальна.
5. Рельєф місцевості - спокійний;
6. Грунтові води - не є агресивними по відношенню до бетону.

В основу рішення генерального плану прийнято дотримання вимог ДБН 360-92**. "Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень", а також санітарних та протипожежних норм.

Будівля має в плані багатокутну форму, з розмірами в головних осях $89.1 \times 30.3\text{м}$ Головний фасад і головний вхід зорієнтований на Південний схід, що зумовлюється місцевою забудовою.

Під'їзд до торговельного центру здійснюється з вул. Кірова.

Рельєф майданчика спокійний.

Тверді покриття на території виконують із наступних конструкцій:

- плитка на цементно-піщаній суміші для тротуарів;
- покриття внутрішньо-майданчикових доріг та автостоянки складається з середньозернистого асфальтобетону товщ. 0.05 м за ДСТУ Б.В.2.7-119:2003, фракційного щебеню просоченого в'язким бітумом товщ. $0,08\text{м}$ по

											Арк.
				2013	Дипломний проєкт розробив Попович Микола						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

ДСТУ Б.В.2.7-75-89, фракційного щебеню d=40 товщ. 0,07м, середньозернистого піску за ДСТУ Б.В.2.7- 32-95 товщ. 0.10 м , та ущільненого ґрунту.

Вертикальне планування майданчику виключає накопичення води на його території в період дощів і танення снігу, та забезпечує завдяки плавному рівномірному ухилу її відвід. Територія впорядковується озелененням вільних від забудови й покриттів зон. Для озеленення застосовані місцеві, найбільш стійкі в даних кліматичних умовах дерева, чагарники, квітники й суміші трав. Використано хвойні та листяні дерева.

Всі роботи з озеленення виконувати із залученням досвідчених працівників відповідно до документів й у встановленому порядку.

Таб.1.1 ТЕП генплану

<i>№ n/n</i>	<i>Назва показника</i>	<i>Одиниця виміру</i>	<i>Кількість</i>
1	Площа забудови	м ²	2730
2	Площа ділянки	м ²	15188
3	Площа твердого покриття	м ²	5775
4	Площа озеленення	м ²	6683
5	Відсоток забудови	%	18
6	Відсоток твердого покриття	%	38
7	Відсоток озеленення	%	44

Розрахунок при об'єктної автостоянки.

Вихідні дані:

- Загальна площа супермаркетів і бутиків - 2145,8 + 1050,6 = 3196,4 м²: Кількість посадочних місць в ресторанах і фудкорт - 154 місця

Найменування	Розрахункові одиниці	Потрібна кількість м / місце
1. Торгова площа: супермаркети бутики	кв. м загальної площі	2145,8 : 50 = 43
		1050,6 : 70 = 15
2. Ресторани, фудкорти	посадочні місця	154 : 5 = 31
Разом машиномісць: (необхідне)		89 м\м

										Арк.
				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

За проектом - 92 м \ м:

Наземна площинна стоянка - 22 м \ м

Підземна закрита - 70 м \ м

				2013	<i>Дипломний проект розробив Попович Микола</i>	Арк.
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

1.3. Об'ємно-планувальне рішення.

Проект торговельного центру виконано відповідно до завдання на проектування й існуючі нормативні вимоги.

Композиційно по вертикалі торговельний центр представляє собою двохповерхову будівлю.

Архітектурна концепція будівлі побудовано на контрасті похилих за-склених поверхонь вітражів і масивних самонесучих стін з асиметричними консольними виносками, на основі функціонально-технологічних схеми і міс-тобудівної ситуації.

Будівля торговельно-розважального комплексу запроектовано двопопе-рховим з підземним рівнем, трапецевидної форми і має розміри в плані 89,10 х 30,30 м, верхня відмітка парапету - 11,950.

Об'ємно-планувальна структура комплексу будується з урахуванням функціонального зонування, технологічних схем «якірних» орендарів та оп-тимізацією потоків відвідувачів центру. Виділяються дві основні функціона-льні зони:

- Паркувальна (стоянки автомашин) - підземний поверх;
- Торгова з підприємствами громадського харчування, що включають в себе «якірних» і дрібних орендарів;

Парковки, інженерні приміщення розташовуються на нижньому рівні в осях 1-14, з розмірами в плані 91,12 х 30,3, сітка колон 8,10 х 9,00, висота по-верху (від підлоги до підлоги) - 4,2 м.

Торгова зона супермаркет, магазини, підприємства громадського харчування розміщені на двох поверхах і з'єднані між собою зоною головного входу з відкритими сходами і ескалаторною групою. Для зручності сполучен-ня між поверхами в осях 8-9 розташовується пасажирський ліфт з можливіс-тю використання його інвалідами.

										Арк.
				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Для проходу відвідувачів на кожному поверсі запроектовані галереї шириною 4,50 м з ліфтовим холлом. Висота 1-го поверху від підлоги до підлоги - 4,80 м, другого поверху - 4,50 м.

На поверсі з відміткою -4,2 м розташовані:

- Закриті гостьові стоянки на 70м\м, ліфт для підйому покупців, евакуаційні сходи; виділені приміщення для інженерних систем (ІТП, насосна, електрощитова, венткамери). Всі інженерні системи, що забезпечують пожежну безпеку автостоянки запроектовані автономними від інженерних систем надземної частини будівлі.

В'їзд і виїзд в автостоянку з території комплексу здійснюється в осях А-Б/1 через ворота по двухпутній рампі з шириною кожної смуги 2,50 м з поздовжнім ухилом 10% і тротуаром шириною 0,8 м.

На поверсі з відміткою 0.00 м розміщуються:

- Хол головного входу торгового центру з двухсветний зоною на сходах в осях 1-5\А-Д;
- Орендар - супермакет типу «Перекресток» із зоною завантаження на дві автомашини в осях 9-14\А-Д;
- Приміщення середніх і дрібних орендарів - бутікова торгівля та пункти обслуговування населення в осях 5-8\А-Д;
- Диспетчерська центру;
- Підприємства швидкого харчування, які мають спільний простір фудкорта з можливістю використання річної веранди (ресторанний дворик);
- Зони завантаження для підприємств громадського харчування, магазину та бутіків, розташованих на 1 і 2 поверхах;

На відмітці +4.800 Розташовуються:

- Магазин типу «Одяг-взуття» в осях 9-14\А-Д;
- Ресторан в осях 4-7\В-Д;
- Офіси для керуючої компанії та експлуатуючих служб;
- Технічні приміщення венткамер.

									2013	Дипломний проект розробив Попович Микола	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

На покрівлі розташовуються:

- Інженерне обладнання: холодильна машина;
- Виходи на покрівлю.

У будівлі запроєктовано 3 ліфта:

- В осях 7-8/Г-Д - вантажопасажирський ліфт вантажопідйомністю 630 кг з поверху з відміткою 0,00 до +4,80 для завантаження і підйому продуктів для ресторану;

- В осях 8-9/Д-Г - один пасажирський ліфт вантажопідйомністю 630 кг - з поверху з відміткою -4,200 до + 4,80 забезпечує зв'язок всіх поверхів;

- В осях 9-10/В-Г - ліфт вантажопасажирський вантажопідйомністю 1000 кг з поверху з відміткою 0,00 до + 4,800 для завантаження магазинів 2 поверхи;

Ескалатори з ухилом 35 град. розміщується в зоні головного входу (з двох сторін від сходів) з поверху з відм. 0.00 до поверху з відм. 4,800 забезпечує основний зв'язок 1 і 2 поверхів;

Проектом передбачаються евакуаційні сходи:

- В осях 3-4 - сходи головного входу (2 типу), з поверху на відм. 0.00 до поверху з відм. + 4,800;

- В осях 8-9 - сходи (Л-1) з відм. -4,20 (Парковка) до поверху з відм. +4,8000, 3 виходом на вулицю на поверсі з відм. 0,00;

- В осях 13-14 - сходи (Л-1) з поверху з відм. -4.20 до поверху з відм. +4,89 3 виходом на покрівлю;

1. Рівень відповідальності будівлі - 2.

2. Ступінь вогнестійкості - 2

3. Клас конструктивної пожежної небезпеки - СО.

4. Температурно-вологісний режим для основних приміщень:

- Розрахункова робоча температура внутрішнього повітря - прийняти по Технічному завданню;

- Відносна вологість внутрішнього повітря - не нормується

									Арк.
				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

5. Будівля опалювальне.

6. За умовну відмітку 0,000 прийнята відмітка - 176.75.

7. Загальна чисельність співробітників - 175 осіб

				2013	<i>Дипломний проект розробив Попович Микола</i>	Арк.
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

4	Індивідуальні метало-пластикові	Ворота глухі	2000	2800
5	Індивідуальні металеві	Ворота глухі	4000	2500

Вікна прийнято алюмінієві із склопакету по ДБН 11214-98 у відповідності з необхідними площами освітлення. Віконні прорізи заповнюються подвійними склопакетами з алюмінієвими рамами. Елементи заповнення віконних прорізів виконувати за фактичними розмірами.

Специфікація заповнення віконних прорізів:

Марка	Позначення	Найменування	Кількість на поверх		Всього	Примітка
			1	2		
ВК-1	1000 × 2000	Віконний блок	13	6	19	
ВК-2	2000 × 2000	Віконний блок	2	6	8	
ВК-3	2900 × 1800	Віконний блок	Сходинкова клітка		18	Індивід. виготовл.

Вікна металопластикові з двокамерним склопакетом.

Вітражі й застелення на основі алюмінієвих профілів утеплених заповненням двокамерних склопакетів.

Основні матеріали застосовані в поєднанні з полірованим тонованим склом і вітражами.

Зливи карнизів і підвіконь з Al-профілю або оцинкованого фарбованого листа.

У вечірній час основні фасади будівлі забезпечуються декоративним підсвічуванням і світної рекламою.

						2013	Дипломний проект розробив Попович Микола	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

					<i>Дипломний проект розробив Попович Микола</i>	<i>Арк.</i>
				2013		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Зовнішнє і внутрішнє опорядження.

Зовнішнє опорядження.

Проектом передбачено виконання опоряджувальних робіт з використанням сучасних імпортних та вітчизняних матеріалів:

- підвісні стелі - типу «Армстронг», «Грільятто», ГКЛ; в санітарних вузлах - підвісні рейкові стелі типу «Хантер-Даглас»;
- стіни на сходах і в технічних приміщеннях фарбуються водоемульсійною фарбою.
- фасад пофарбований в червоний колір.

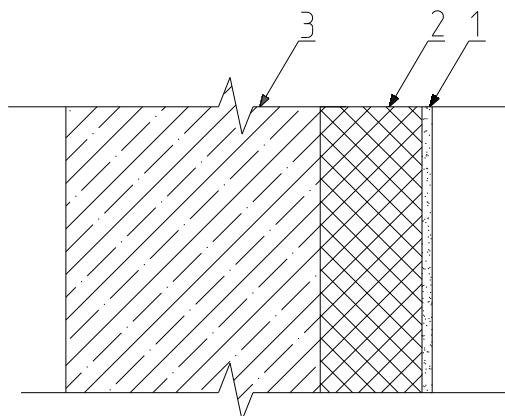
Примикання перегородок та стін до вітражам здійснюється до несучої частини вітража - імпостів. Перекриття «перерізає» скління вітража.

Внутрішнє опорядження.

Високоякісне оштукатурення стін, в приміщеннях загального користування (коридори, сходові клітки) стелі та стіни підлягають поліпшеному фарбуванню полівінілацетатними водоемульсійними складами, панелі стін поліпшеному олійному фарбуванню. Для оздоблення стін в торгових приміщеннях використовується сухі суміші „Сатенгіпс” які потім ґрунтуються та фарбуються водоемульсійною фарбою. Окрім оштукатурення, оздоблювальні роботи виконуються “під замовлення” окремо від основного будівництва об’єкту.

				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни.



Вихідні дані:

Район будівництва – місто Суми (перша зона кліматичного районування та друга зона вологості).

Нормативний опір теплопередачі:

- для стін $R_{0\text{тр}}=2.8 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$,
- для віконного заповнення $R_{0\text{тр}}=0.5 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$,

Температура внутрішнього повітря – 20°C .

Вологість внутрішнього повітря – 60%, нормальний.

Умови експлуатації конструкцій – Б.

Згідно із ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель» розрахунковий термічний опір R_0 огорожуючої конструкції повинен бути не менш за потрібний опір теплопередачі $R_{0\text{тр}}$.

Вихідні дані: матеріал стін – пористий бетон; Плити негорючі теплоізоляційні базальто-волокнисті; по внутрішній поверхні стіни – шар цементно-піщаного розчину.

Вихідні дані приведемо в таблиці:

№ п/п	Найменування матеріалу	γ_0 , кг/м ³	δ , м	λ , Вт/(м·°C)	R , м ² ·°C/Вт
1	Шар цементно-піщаного розчину	1800	0,02	0,81	0,0215
2	Утеплювач – плити базальто-волокнисті	50	0.15	0,05	0,54

										Арк.
				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

3	Пористий бетон	400	0.50	0.52	0,1
---	----------------	-----	------	------	-----

Розрахунок ведемо при відносній вологості у середині приміщення – нормальній, $\varphi=50\%$, температура внутрішнього повітря $t_{\text{в}} = +20^{\circ}\text{C}$.

Коефіцієнт теплопередачі відповідно ДБН В.2.6-31:2006:

$$\alpha_{\text{в}} = 0.05 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C})$$

Коефіцієнт тепловіддачі в зимових умовах для зовнішніх стін:

$$\alpha_{\text{н}} = 0.115 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C}).$$

Розрахункова температура внутрішнього повітря – $t_{\text{в}} = 20^{\circ}\text{C}$;

Розрахункова зимова температура зовнішнього повітря – $t_{\text{н}} = -18^{\circ}\text{C}$;

Для тришарової стінової конструкції отримуємо:

$$R_0 = \alpha_{\text{в}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \alpha_{\text{н}};$$

Для стінової огорожі $\alpha_{\text{в}} = 0.05$, $\alpha_{\text{н}} = 0.115 \text{ Вт}/\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$.

Конструктивно приймаємо товщину утеплювача 150 мм.

Перевірка опору теплопередачі огорожі:

$$R_0 = 0.05 + \frac{0.02}{0.81} + \frac{0.5}{0.52} + \frac{0.15}{0.05} + 0.115 = 0.73 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Отже: $R_0 = 0.73 < R_0^{\text{TP}} = 2,8 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$

Оптимальну товщину теплоізоляції визначаємо по формулі:

$$\delta_{\text{опт}} = (R_0^{\text{TP}} - R_0) \cdot \chi \cdot \epsilon = (2,8 - 0,73) \cdot 0,05 \cdot 1,2 = 124$$

Теплозахисні якості стінової огорожі забезпечені.

									2013	Дипломний проект розробив Попович Микола	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

1.5. Інженерно-технічне обладнання.

Опалення:

Опалення і гаряче водопостачання запроектоване від магістральних теплових мереж від УТ-1, з нижнім розведенням по підвалу. Приладами опалення служать конвектори. На кожен поверх виконується окремий тепловий вузол для регулювання й обліку теплоносія. Магістральні трубопроводи і труби стояків, розташовані в підвальній частині будинку, ізолюються і покриваються алюмінієвою фольгою.

Водопостачання:

Холодне водопостачання запроектоване від внутрішньо-квартального колектора водопостачання з двома введеннями. Вода подається по внутрішньому магістральному трубопроводу, розташованому в підвальній частині будівлі, він ізолюється і покривається алюмінієвою фольгою. Навколо торговельного центру виконується магістральний пожежний господарсько - питний водопровід з колодязями, у яких установлені пожежні гідранти.

Каналізація:

Каналізація виконується внутрідвірська з врізанням у колодязі внутрішньоквартальної каналізації.

Енергозабезпечення:

У проєктованому будинку передбачені системи електропостачання, силового електроустаткування й електричного освітлення (відповідно до СНиП III-33-76. СН 543-82, “Правила устроювання електроустановок”).

					Дипломний проєкт розробив Попович Микола	Арк.
				2013		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Енергопостачання виконується від міської підстанції з запиткою двома кабелями - основним і запасним. Побудовані приміщення живляться окремо, через свої електрощитові. Усі електрощитові розташовані на перших поверхах.

По ступеню надійності електроприймачі будинку відносять до споживачів II категорії електропостачання. Їхнє живлення здійснюється від щита трансформаторної підстанції потужністю 120 кВт.

Споживачами електроенергії є:

- Лампи робочого освітлення .
- Світильники декоративного освітлення.
- Холодильні установки.
- Вентиляційна апаратура.
- Теле- та радіо апаратура.

Розподіл електроенергії прийнято через увідно-розподільний устрій типу УРУ.

Керування освітленням передбачено з щитків або вимикачами, встановленими в місцях зручних для обслуговування. Обслуговування освітлювального устаткування провадиться зі східців-драбин.

Розподільні мережі до силового електроустаткування виконуються відкрито кабелем АВВГ на конструкціях і проводом АПВ у трубах, що прокладаються сховані під підлоги.

					Дипломний проект розробив Попович Микола	Арк.
				2013		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Системою природного або механічного димовидалення з торгових, громадських та зон громадського харчування;
- Системами примусового димовидалення з поверхових коридорів темних, призначених для евакуації 50 і більше осіб;
- Системами підпору повітря в темні сходові клітини, незадимлювані сходові клітки, евакуаційні коридори.

Весь комплекс приміщень будівлі обладнується протипожежними датчиками, автоматичною пожежною сигналізацією, світловими покажчиками "Вихід", радіосповіщення і аварійним освітленням, згідно НПБ-104-95.

Для під'їзду пожежної техніки передбачені проїзди з двох сторін будинку.

				2013	<i>Дипломний проект розробив Попович Микола</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Техніка безпеки

Техніка безпеки при проведенні земляних робіт

Для забезпечення безпечних умов виробництва земляних робіт при зведенні будівлі торговельного центру необхідно дотримуватись наступних основних умов безпечного провадження робіт. Земляні роботи в зоні розташування діючих підземних комунікацій можуть провадитись тільки з письмового дозволу організацій, відповідальних за експлуатацію. Технічний стан землерийних машин повинен регулярно перевірятись зі своєчасним усуненням виявлених несправностей. Екскаратор під час роботи необхідно розташовувати на спланованому місці. Під час роботи екскаратора забороняється перебування людей у межах призми обвалення й у зоні розвороту стріли екскаратора, козирки, що утворюються у роботі, необхідно негайно зрізати.

Завантаження автомобілів екскаратором проводиться так, щоб ківш подавався з бічної чи задньої сторони кузова, а не через кабінку водія. Пересування екскаратора з завантаженим ковшем забороняється.

Визначення величини небезпечної зони, що виникає під час роботи екскаратора з прямою лопатою при розробці ґрунту бічною проходкою:

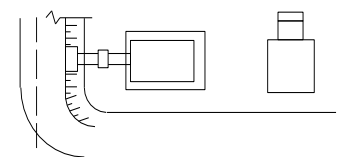
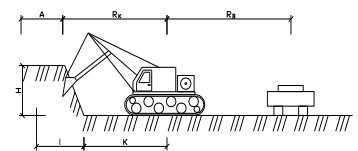
Радіус копання (R_k) рівний радіусу вивантаження $R_g = 6,7$ м. Висота укусу $h = 3,1$ м. Відстань між віссю руху екскаратора і підшовою укусу $K = 5$ м.

Величина закладання для піску $B = 0,5$, тоді величина

$$B_3 = 0,5 \cdot 4,5 = 2,25 \text{ м.}$$

Відстань A від верху забою до лінії нормативної крутості укусу дорівнює:

$$A = K + B_3 - R_k + 1 = 5 + 2,25 - 6,7 + 1 = 1,55 \text{ м}$$



									Арк.	
				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Величина небезпечної зони при роботі екскаватора:

$$O_{ек} = R_k + A = 6,7 + 1,55 = 8,25 \text{ м}$$

Визначення діаметра каната стропа:

Потрібно визначити діаметр стропа для підйому вантажу масою 35 кН із зачепленням крюками при куті відхилення віток стропа від вертикалі 45° , число віток $m = 4$.

Для $\alpha = 45^\circ$ коефіцієнт $k = 1,42$.

$$\text{Зусилля, що діє на одну вітку стропа: } S = 1,42 \cdot \frac{35}{4} = 12,4 \text{ кН}$$

Розривні навантаження віток стропа виготовленого із сталюого каната:

$$R \geq k_3 \cdot S \text{ при } k_3 = 6$$

$$R = 6 \cdot 12,4 = 74,4 \text{ кН}$$

Вибираємо канат типу ТК 6×37 (ГОСТ 3071-71) $d=16$ мм з тимчасовим опором розриву дроту 1400 МПа, що має розривне зусилля 8230 Н.

Потрібно визначити діаметр каната стропа для підйому вантажу вагою 19 кН із зачіпними крюками при куті відхилення віток стропа від вертикалі на 45° , число віток $m = 4$; $k = 1,42$.

$$\text{Зусилля, що діє на одну вітку стропа. } S = 1,42 \cdot \frac{19}{2} = 13,49 \text{ кН}$$

Розривне зусилля вітки стропа виготовленого із сталюого каната.

$$R \geq k_3 \cdot S \text{ при } k_3 = 6$$

$$R = 6 \cdot 13,49 = 80,9 \text{ кН}$$

Обираємо канат типу ТК 6×37 (ГОСТ- 3071-71) $d=13.5$ мм з тимчасовим опором розриву дроту 1600 МПа, що має розривне зусилля 82400 Н, тобто найближче більше до потрібного розрахункового розривного зусилля 80900 Н.

										Арк.
				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

					<i>Дипломний проект розробив Попович Микола</i>	<i>Арк.</i>
				2013		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Техніка безпеки для запобігання ураження електричним струмом

Електроенергія використовується для електроприводів, освітлення, зварювання і т. д. Специфіка будівельно-монтажних робіт викликає деякі труднощі в забезпеченні надійної електробезпеки.

Проектом передбачено:

- Захисне заземлення зварювального трансформатора із $L_{50 \times 50} l = 1500 \text{ мм}$.
- Виконання зовнішньої електропроводки тимчасового електричного постачання ізольованим дротом із розміщенням його на опорах на висоті над рівнем землі або настилу.:
 - 2.5 м – над робочими місцями;
 - 3.5 м – над проходами;
 - 6.0 – над проїздами;

Розрахунок пристрою для заземлення розчинозмішувальної станції “Салют”:

Розраховуємо пристрій для заземлення електродвигуна серії 4А напругою $U = 380 \text{ В}$ в трифазній мережі з ізольованою нейтраллю при наступних вихідних даних:

- ґрунт – насипний (переважно супісь) з питомим електричним опором $\rho = 100 \text{ Ом} \cdot \text{м}$.
- в якості заземлення прийняті сталеві труби діаметром $d = 0,08 \text{ м}$ і довжиною $l = 2,5 \text{ м}$, які розташовані вертикально і з'єднуються між собою сталевією половою $40 \times 4 \text{ мм}$
- потужність електродвигуна серії А4160S2 $U = 15 \text{ кВт}$, $n = 3000 \text{ хв}^{-1}$.
- потужність трансформатора прийнята $170 \text{ кВт} \cdot \text{А}$, необхідний за нормами опір пристрою для заземлення $[r_3] \leq 40 \text{ Ом}$.

Визначаємо опір одинарного тимчасового заземлення R_6 :

				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$R_g = \frac{\rho_{\text{розрах}}}{2 \cdot \pi \cdot 1} \cdot \left(\ln\left(2 \cdot \frac{1}{d}\right) + \frac{1}{2} \cdot \ln\left(4 \cdot t + \frac{l}{4 \cdot t} - l\right) \right)$$

де t – відстань від середини заземлення до поверхні ґрунта; l, d – довжина і діаметр стержньового заземлення.

Розрахунковий тимчасовий опір ґрунта $\rho_{\text{розрах}} = \rho \cdot \varphi$, де φ – коефіцієнт сезонності, який враховує можливість підвищення опору ґрунту на протязі року. Згідно додатків приймаємо $\varphi = 1,7$ для II кліматичної зони (м. Київ). Тоді $\rho_{\text{розрах}} = 100 \cdot 1,7 = 170 \text{ Ом} \cdot \text{м}$

$$R_g = \frac{170}{2 \cdot 3,14 \cdot 2,5} \cdot \left(\ln\left(2 \cdot \frac{2,5}{0,08}\right) + \frac{1}{2} \cdot \ln\left(4 \cdot 2,05 + \frac{2,5}{4 \cdot 2,05} - 2,5\right) \right) = 48 \text{ Ом}$$

Визначаємо опір сталеві пластини, яка з'єднує стержневі заземлювачі:

$$R_n = \frac{\rho_{\text{розрах}}}{2 \cdot \pi \cdot 1} \cdot \ln\left(\frac{l^2}{d \cdot t}\right)$$

де l – довжина полоси, t – відстань від полоси до поверхні землі $d = 0,5 \cdot b$; ($b = 0,08 \text{ м}$ – ширина полоси). Розрахунковий питомий опір ґрунта $\rho_{\text{розрах}} = \rho \cdot \varphi^* = 100 \cdot 5,9 = 590 \text{ Ом} \cdot \text{м}$

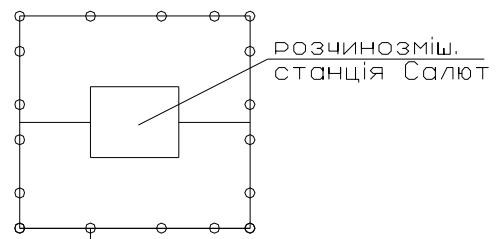
$$R_n = \frac{590}{2 \cdot \pi \cdot 50} \cdot \ln\left(\frac{50^2}{0,04 \cdot 0,8}\right) = 21 \text{ Ом}$$

Визначаємо необхідну кількість вертикальних заземлювачів. Приймаємо розташування заземлювачів по контуру на відстані один від одного 2л. По таблицях знаходимо $\eta_g = 0,66$ $\eta_e = 0,39$

$$\text{Тоді: } n = \frac{R}{[r_3] \cdot \eta_g} = \frac{48}{4 \cdot 0,66} \approx 18 \text{ шт}$$

Визначаємо загальний розрахунковий опір заземлюючого пристрою R з врахуванням з'єднувальної полоси:

$$R = R_g \cdot \frac{R_e}{R_g} \cdot \eta_e + R_e \cdot \eta_g \cdot \eta = 48 \cdot \frac{21}{48} \cdot 0,39 + 21 \cdot 0,66 \cdot 18 \approx 3,76 \text{ Ом}$$



мал. схема розташування вертикальних заземлювачів

						2013	Дипломний проект розробив Попович Микола	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

$R \leq [r_3]$ Розрахунок виконано вірно, так як умова виконується:
 $R = 3,76 \text{ Ом} \leq [r_3] = 4 \text{ Ом}$

Заходи профілактики пожежі

Пожежна безпека на буд. майданчику, ділянках робіт та робочих місцях повинна забезпечуватися згідно з правилами пожежної безпеки при здійсненні будівельно-монтажних робіт та правил пожежної безпеки при виконанні зварних робіт та інших вогняних робіт згідно з нормами ГОСТ 12.1.004-91. На буд. майданчику не допускається використання відкритого вогню в радіусі 50м. від місця використання і складання матеріалів, містячи легкозайmistі чи вибухонебезпечні матеріали.

Матеріали які виділяють вибухонебезпечні чи шкідливі речовини, дозволяється на робочих місцях в кількості, не перевищуючої змінної потреби. Матеріали які містять вибухонебезпечні розчинники, потрібно зберігати в герметично закритій тарі. В місцях, де готуються матеріали, виділяючи вибухонебезпечні речовини не допускається використання вогню чи предметами які можуть створити іскру. Не допускається використання відкритого вогню для розігріву вузлів машин, а також експлуатація машин при наявності течі в паливних і мастильних системах.

Місце виконання електрозварних робіт, а також газових повинні бути звільнені від горючих предметів в радіусі не менше 5м., від вибухонебезпечних матеріалів і установок 10м. На буд майданчику повинні бути забезпечені проїзди для транспорту.

Всі роботи повинні бути забезпечені спецодягом і засобами індивідуального захисту.

Збереження отруйних, легкозайmistих, вибухонебезпечних речовин та пиловидних матеріалів в приміщеннях

										Арк.
				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Забороняється у виробничих приміщеннях, де зберігаються чи використовуються пальні і легкозаймисті рідини і матеріали (бензин, гас, фарби, лаки, розчинник, дерево, клоччя) користатися відкритим вогнем , переносними горнами, паяльними лампами і т.д.

Засоби збереження отрутних, легкозаймистих і вибухонебезпечних речовин передбачають підвищені вимоги безпеки. В іншому випадку можливі отруєння і нещасні випадки при їхньому навантаженні, розвантаженні, транспортуванні та використанні. Як правило, отруйні речовини прийнято зберігати тільки в окремих закритих, добре провітрюваних, сухих, затемнених помешканнях, віддалених від житла, столових, питних криниць, водойомів. На входах і всередині помешкань вивішують попереджуючі написи і спеціальні знаки. Склади для збереження кислот забезпечуються нейтралізаторами.

Кислоти (соляна, сірчана, карболова й ін.) необхідно транспортувати і берегти в скляних оплетених суліях, розташовуючи в один ряд. Кошики для упакування сулій повинні мати ручки для зручності перенесення і безпеки при вантажо-розвантажувальних роботах.

Нітрофарби й інші лакофарбові матеріали зі шкідливими домішками березуть у герметично закритій тарі. Зовнішню поверхню тари і робочого посуду з-під лаків і фарб необхідно містити в скляному посуді або в сталевих бочках.

Хлорне вапно березуть у стандартній тарі, що закривається щільно, у сухому закритому провітрюваному помешканні окремо від мастил, балонів із стиснутим газом, при температурі на складі не нижче 10°C и не вище 20°C.

Бензол березуть тільки в металевій, герметично закритій тарі під на-всом або в помешканні, обладнаному приточно-витяжною вентиляцією.

Етилований бензин слід зберігати, перевозити, видавати й одержувати відповідно до “правил техніки безпеки для підприємств автомобільного транспорту”.

										Арк.
				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Пальні і легкозаймісті рідини (газ, бензин і ін.), а так само мастильні матеріали варто берегти в помешканнях із незгораючих конструкцій або заглиблених у землю з дотриманням правил пожежної безпеки. Забороняється берегти і переносити летучі і легкозаймісті рідини у відкритій тарі. Якщо в однім помешканні зберігаються різноманітні токсичні речовини, тара повинна мати бірки, пофарбовані різноманітними кольорами.

Карбід кальцію в спеціальних барабанах бережуть в інвентарних помешканнях блокового типу відповідно до “правил робіт“. Помешкання обладнують вуглекислотними вогнегасниками і ящиками із сухим піском.

Балони зі стиснутим газом (киснем, ацетиленом, пропан-бутаном і ін.) зберігають у вертикальному положенні в закритих провітрюваних помешканнях, захищених від дії сонячних променів і осадків, ізольованих від джерел відкритого полум'я і місць зварювання. Щоб уникнути випадкового утворення вибухонебезпечної суміші, балони для кожного газу офарблюють в певний колір. Для збереження вибухонебезпечних речовин нормується площа легко скидуючих конструкцій (0,05...0...0,03 м²) на 1 м³ будинки. До таких конструкцій ставляться двері, вікна, розпашні ворота, інші конструкції, що захищають, із масою не більш 120 кг.

Забороняється в зоні технічного обслуговування і ремонту автомобілів:

- мити деталі і стирати спецодяг легкозаймістими рідинами;
- зберігати легкозаймісті і пальні рідини, кислоти, фарби, карбід кальцію і т.д., у кількостях, що перевищують змінну потребу;
- встановлювати автомобілі, що мають підтікання палива з бака;
- заправляти автомобілі паливом;
- зберігати чисті обтиральні матеріали разом з використаними;

									Арк.	
				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Екологія

Охорона навколишнього природного середовища – це система державних, міжнародних і громадських заходів щодо раціонального використання, охорони і поновлення природних ресурсів, захисту навколишнього середовища від забруднення і руйнування для створення найбільш сприятливих умов проживання нинішнього та майбутніх поколінь. Це система заходів, спрямованих на підтримання такої взаємодії між людиною і навколишнім природним середовищем, яка забезпечує збереження, поновлення і раціональне використання природних ресурсів і попереджає шкідливі впливи виробничої діяльності людини на природу, в тому числі і на здоров'я самої людини. Будь-яке будівництво так чи інакше пов'язане з втручанням у навколишнє природне середовище, і якщо не оцінювати наслідки цього втручання, можливі небажані результати.

Специфіка будівельного виробництва полягає в тому, що його діяльність проходить на поверхні землі і в земній корі. В результаті цієї діяльності проявляються такі негативні фактори : знищення родючих та інших земель внаслідок забудови. В процесі і в наслідок будівництва проявляються інженерно-геологічні явища : підтоплення, збезводнення і засолення земель, ерозія, абразія, зсуви, розроблення територій тощо, які призводять до екологічних порушень на суші; міста промислові підприємства, водосховища змінюють клімат, підвищують рівень підземних вод, забруднюють біосферу.

Виробництво будівельних матеріалів, пов'язане з великою кількістю відходів, забруднює навколишнє природне середовище. Будівельні машини, парк яких все більше розвивається, пересуваючись по поверхні землі, порушують природну структуру, вихлопні гази та інші відходи забруднюють атмосферу, відходи при митті машин забруднюють насамперед водоймища.

Згідно аз загальними уявленнями, потрібно охороняти від забруднення,

					<i>Дипломний проект розробив Попович Микола</i>	Арк.
				2013		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

руйнування і виснаження земельні ресурси, атмосферу водні запаси, і на-самперед прісну воду, рослинний і тваринний світ. Для цього при влаштуванні будь-яких конструкцій необхідно вживати охоронних заходів.

Охорона земельних ресурсів

Об'єкт будівництва знаходиться по вул. Кірова, м Сум, оточений з усіх сторін житловою забудовою. Прив'язка будівельного майданчика до джерел енергопостачання, водяної мережі задовольняє нормальному забезпеченню всіх будівельних і побутових потреб.

Влаштуванню фундаменту передуює знімання родючого прошарку з поверхні землі товщиною 20см в межах розміщення будівлі. Родючий прошарок, в зв'язку з його цінністю відвозять на планувальні ділянки міста, що заплановані під озеленіння та благоустрою. Зрізання прошарку здійснюється бульдозером. Відвіз цього родючого прошарку здійснюють автосамоскидами. Частина цього прошарку складують у відвал з подальшим використання для благоустрою навколишньої території.

Влаштуванні пального фундаменту пов'язано з виниманням значного об'єму ґрунту. Отриманий під час буріння ґрунт складається у відвал, а потім вивозиться з території майданчика в спеціально відведені місця.

При проведенні земляних робіт для влаштування основ і фундаментів слід вживати всіх заходів, які перешкоджають розвитку ввідної і вітрової ерозії, абразії й утворенню зсувів. Для цього необхідно всіляко прагнути до збереження рослинного покриву землі контролювати скидання атмосферних стоків, проводити навіть тимчасові закріплення схилів і укосів.

Рациональне використання матеріалів дозволяє скоротити витрати цементу, зменшити кількість будівельного сміття, яке вивозиться на звалище. Розпорошення цементу по поверхні землі призводить до зниження живої природи. Це відбувається при транспортуванні, вантажно-розвантажувальних роботах, збереженні.

											Арк.
				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

ють індивідуальні засоби захисту(респіратори, ватно-марлеві пов`язки). В будівництві найбільш шкідливими є роботи з цементом, вапном.

Сміття з буд майданчику поділяють на декілька категорій, в залежності від цього його вивозять в різні місця автосамоскидами. Будсміття, що може використовуватися як підоснова шляхів (бита цегла, камінь та т.інш.), та відходи лісоматеріалу (дошки, рійки, стовпи та т.інш.) вивозять в місця, які були обговорені з місцевою владою. Інші сміття відвозять на місцеві смітте сховища.

Охорона природи до будівництва, та озеленіння території по закінченню будівництва

З питань охорони навколишнього середовища навколо будівлі ,що проєктується, передбачено наступні заходи:

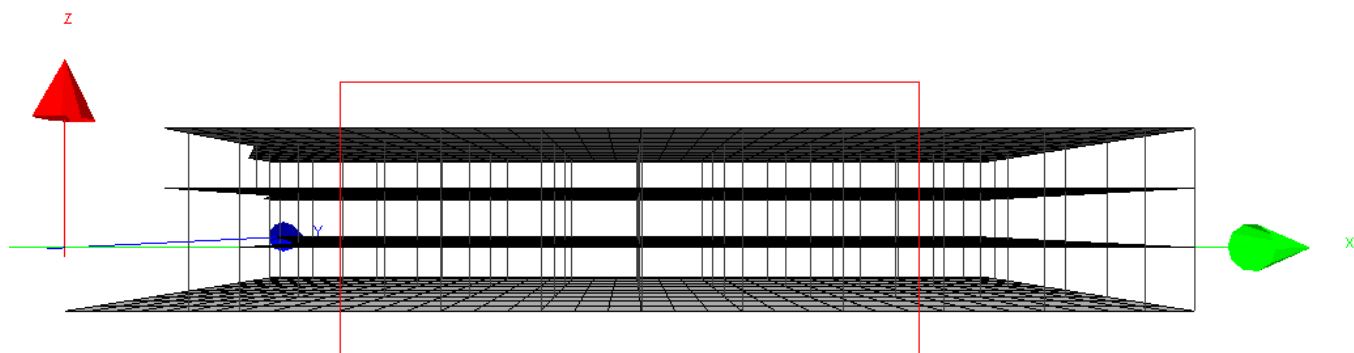
1. Під час підготовчого періоду необхідно очистити будмайданчик від кущів, пеньків та зелених насаджень, що заважають технологічним процесам. Насадження, що не заважають будівництву потрібно залишити;
2. Перед початком будівництва передбачена зрізка рослинного шару ґрунту з частковим послідуочим вивозом його на сільськогосподарські угіддя з метою підвищення родючості ґрунтів.
3. Загальномайданчиковим генпланом передбачений стік виробничих вод у заглиблені аеротенки, розташованих на території виробництва, із подальшим скиданням знешкоджених вод на поля фільтрації.
4. Під час зведення будівлі миття обладнання та транспортних засобів, а також злив та заміна паливно-мастильних матеріалів повинна проводитись на спеціально відведених місцях, які в подальшому будуть використовуватися під майданчики з покриттям тротуарною плиткою.
5. Загальномайданчиковим генпланом передбачено подальший благоустрій території з насадженням дерев листових та хвойних порід, кущів рядо-

									2013	<i>Дипломний проєкт розробив Попович Микола</i>	Арк.
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>							

вої та групової посадки, а також улаштування газону із сортів багаторічних трав.

				2013	<i>Дипломний проект розробив Попович Микола</i>	Арк.
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Просторова схема рами



Рама розраховується на три типи навантажень:

- **1 тип:** - від власної ваги елементів, (яка задається автоматично в ПК LIRA -9.4)
- від ваги покрівлі.

Визначення навантаження від покриття на 1 м².

№ п/п	Конструкція покриття	Нормат. Навант., кН/м ²	Коеф. перев.	Розр. навант. кН/м ²
1	Шар техноеласту. $0,015 * 0,006 = 0,0001$ кН/м ²	0,00009	1.2	0.000108
2	Асфальтобетонна стяжка	0,8	1.05	0.84
3	Плити теплоізоляційні мінераловатні «Руф Батс», $\delta = 110$ мм, $\rho = 160$ кг/м ³	0.176	1.1	0.1936
4	Пароізоляція - бітумно-полімерний направляючий матеріал «Ізоеласт П» $0,035 * 0,005 = 0,000175$	0,000175	1.2	0.00021
5	Монолітна плита	1,5	1.05	1,575
	Разом:	2,48		2,61

Розрахункове навантаження складає 2,61 кН/м².

$$P_{\text{узн}} = 2,61 \text{ кН/м}^2 * A_{\text{гр}}(6\text{м}) = 15.66 \text{ кН/м.п.}$$

- **2 тип:** - Снігове навантаження:

						Арк.
				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола	
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Згідно з ДБН В.1.2-2:2006 для міста Суми $S_0=1.8 \text{ кН/м}^2$, $S_m = \gamma_{fm} * S_0 * C$,
де C -коефіцієнт, що залежить від конфігурації покрівлі,
 $C = \mu * C_e * C_{alt} = 1 * 1 * 1 = 1$

$$S_m = 1.04 * 1.8 * 1 = 1.872 \text{ кН/м}^2.$$

Погонне навантаження на центральні вузли:

$$S_1 = S_m * A_{гр} = 1,5 * 18 = 27 \text{ кН/м}^2.$$

Погонне навантаження на крайні вузли:

$$S_2 = S_1 / 2 = 27 / 2 = 13,5 \text{ кН/м}^2$$

Оскільки навантаження прикладається в вузли структури, то вантажна площа становить: центральний вузол – 3 м^2 , крайній – $1,5 \text{ м}^2$.

- **3 тип:** - вітрове навантаження:

Граничне розрахункове значення вітрового навантаження визначається по формулі:

$$W_m = \gamma_{fm} \cdot W_0 \cdot C,$$

де γ_{fm} – коефіцієнт надійності за граничним значенням вітрового навантаження, обумовлений $\gamma_{fm} = 1,04$;

W_0 – характеристичне значення вітрового тиску $W_0 = 0,45 \text{ кН/м}^2$;

Коефіцієнт C визначається по формулі:

$$C = C_{aer} * C_h * C_{alt} * C_{rel} * C_d * C_{dir}$$

Де: C_{aer} – аеродинамічний коефіцієнт, $C_{aer} = C_{en}$;

C_h - коефіцієнт висоти спорудження;

C_{alt} - коефіцієнт географічної висоти;

C_{rel} - коефіцієнт рельєфу;

C_{dir} - коефіцієнт напрямку;

C_d - коефіцієнт динамічності.

$$C_{e1} = -0.15;$$

$$C_{e2} = -0,85$$

$$C_{e3} = -0,4$$

									Арк.	
				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Визначаємо граничні розрахункові значення вітрового навантаження:

$$C_1 = 0,8 * 2,1 * 1 * 1 * 1 * 1 = 1,68$$

$$W_{m1} = 1,04 \cdot 0,45 \cdot 1,68 = 0,79 \text{кН} / \text{м}^2$$

$$C_2 = -0,4 * 2,1 * 1 * 1 * 1 * 1 = -0,84$$

$$W_{m2} = 1,04 \cdot 0,45 \cdot (-0,84) = -0,39 \text{кН} / \text{м}^2$$

Розрахунок ведемо програмним комплексом LIRA- 9.4.

В результаті розрахунку, було отримано показники зусиль в елементах рами, як це показано на схемі:

Епюри повздовжніх зусиль N:



В таблиці вибрано елементи, які мають максимальне значення по зусиллях та моментах.

Таблиця зусиль (стержні)

№ елем	№ січен	Зусилля					№ за- груз
		N (т)	My (т*м)	Qz (т)	Mz (т*м)	Qy (т)	
337	1	-60.034	-23.613	7.983	-5.030	-1.548	1
337	2	-58.114	14.705	7.983	2.401	-1.548	1
341	1	-151.189	18.332	-5.254	2.782	0.274	1
341	2	-149.269	-6.885	-5.254	1.468	0.274	1
344	1	-74.787	-4.918	0.988	3.933	1.382	1
344	2	-72.867	-0.174	0.988	-2.700	1.382	1
347	1	-148.816	-3.702	0.779	1.814	0.003	1
347	2	-146.896	0.036	0.779	1.798	0.003	1
350	1	-73.666	-2.321	0.995	2.354	0.648	1

350	2	-71.746	2.457	0.995	-0.755	0.648	1
420	1	-248.746	8.871	-6.176	1.948	0.086	1
420	2	-246.706	-22.629	-6.176	1.511	0.086	1
423	1	-221.171	-2.816	0.701	1.764	-0.154	1
423	2	-219.131	0.761	0.701	2.548	-0.154	1
1514	1	-105.023	-6.829	1.599	-0.761	-0.760	1
1514	2	-105.023	9.003	1.599	6.763	-0.760	1

2.2. Розрахунок міцності середньої колони.

Розрахунок проводився за допомогою ПК «Лира -9,4» та «NormCAD-5,1».

В розділі 2.1 наведено просторову розрахункову схему рами будівлі, плита монолітна змодельована за допомогою пластинчатих типів кінцевих елементів 41 типу. Жорсткість відповідала жорсткості плити перекриття, яка була прийнята попередньо.

Підбір арматури для колон з нерівномірним розподілом арматури по контуру перерізу

Розміри елемента :

- Розрахункова довжина елемента $l_0 = 400 \text{ см} = 400 / 100 = 4 \text{ м}$;
- Проліт елемента $l = 420 \text{ см} = 420 / 100 = 4,2 \text{ м}$;
- Відстань між перерізами елемента, закріпленими від зміщення $l_f = 400 \text{ см} = 400 / 100 = 4 \text{ м}$;

Коефіцієнти умови роботи :

- Коефіцієнт умови роботи бетону $g_{b2} = 1$;

Зусилля:

- Поперечна сила $Q = 0,9 \text{ тс} = 0,9 / 101,97162123 = 0,00883 \text{ МН}$;
- Нормальна сила $N = 527 \text{ тс} = 527 / 101,97162123 = 5,1681 \text{ МН}$;
- момент (від усіх навантажень; відносно нейтральній осі), що вигинає $M = 1,5 \text{ тс м} = 1,5 / 101,97162123 = 0,01471 \text{ МН м}$;

Розміри перерізу :

									Арк.	
				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

- Висота перерізу $h = 40 \text{ см} = 40 / 100 = 0,4 \text{ м}$;

- Ширина прямокутного перерізу $b = 40 \text{ см} = 40 / 100 = 0,4 \text{ м}$;

Товщина захисного шару :

- Відстань від рівнодійної зусиль в арматурі S до грані перерізу

$a = 5 \text{ см} = 5 / 100 = 0,05 \text{ м}$;

- Відстань від рівнодійної зусиль в арматурі S' до грані перерізу

$a' = 5 \text{ см} = 5 / 100 = 0,05 \text{ м}$;

Характеристики подовжньої арматури :

((Стержнева арматура; А - III, діаметром 10 -40 мм):

- Розрахунковий опір розтягуванню для граничних станів другої групи

$R_{s, ser} = 390 \text{ МПа}$;

- Розрахунковий опір подовжньої арматури розтягуванню $R_s = 365 \text{ МПа}$;

- Розрахунковий опір подовжньої арматури стискуванню $R_{sc} = 365 \text{ МПа}$;

- Модуль пружності арматури $E_s = 200000 \text{ МПа}$;

Характеристики бетону :

((Бетон важкий природного тверднення; В30):

- Розрахунковий опір бетону осьовому стискуванню для перед. станів I

групи $R_b = 17 \text{ МПа}$;

- Розрахунковий опір бетону розтягуванню для перед. станів I групи $R_{bt} = 1,2 \text{ МПа}$;

- Розрахунковий опір бетону осьовому стискуванню для перед. станів II групи $R_{b, ser} = 22 \text{ МПа}$;

- Розрахунковий опір бетону розтягуванню для перед. станів II групи $R_{bt, ser} = 1,8 \text{ МПа}$;

- Модуль пружності бетону $E_b = 32500 \text{ МПа}$;

Результати розрахунку :

1) Підбір симетричної арматури колони прямокутного перерізу

Робоча висота перерізу :

$h_0 = h - a = 0,4 - 0,05 = 0,35 \text{ м}$.

									Арк.	
				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Коефіцієнт:

$$a_n = N / (g b^2 R_b b h_0) = 5,1681 / (1 \cdot 17 \cdot 0,4 \cdot 0,35) = 2,17147 .$$

2) Геометричних характеристики прямокутного перерізу

Момент інерції поперечного перерізу бетону :

$$I = b h^3 / 12 = 0,4 \cdot 0,4^3 / 12 = 0,00213 \text{ м}^4 .$$

Площа поперечного перерізу бетону :

$$A = b h = 0,4 \cdot 0,4 = 0,16 \text{ м}^2 .$$

Радіус інерції поперечного перерізу бетону :

$$i = \sqrt{I/A} = \sqrt{0,00213/0,16} = 0,11538 \text{ м} .$$

3) Визначення відносної висоти стислої зони бетону

Бетон - важкий.

Коефіцієнт:

$$a = 0,85 .$$

Характеристика стислої зони бетону :

$$w = a - 0,008 R_b g b^2 = 0,85 - 0,008 \cdot 17 \cdot 1 = 0,714 .$$

Напруга в арматурі:

$$s_{SR} = R_s = 365 \text{ МПа} .$$

Т. до. $g b^2 t_1$:

Гранична напруга в арматурі стислої зони :

$$s_{sc}, u = 400 \text{ МПа} .$$

Гранична відносна висота стислої зони :

$$\begin{aligned} x_R &= w / (1 - (w/1,1)) = \\ &= 0,714 / (1 - (0,714/1,1)) = 0,54083 \text{ (формула (14); п. 3.14) .} \end{aligned}$$

4) Продовження розрахунку по п. 3.62

Коефіцієнт:

$$d = a/h_0 = 0,05/0,35 = 0,14286 .$$

У першому наближенні визначаємо площу арматури без урахування прогину.

									Арк.	
				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

5) Визначення ексцентриситету подовжньої сили (по п. 1.21 СНиП 2.03.01-84) :

Відповідно до п. 3.3 СНиП 2.03.01-84:

Ексцентриситет подовжньої сили N відносно центру тяжіння приведеного перерізу :

$$e_0 = M/N = 0,01471/5,1681 = 0,00285 \text{ м.}$$

6) Визначення випадкового ексцентриситету подовжньої сили (по п. 1.21 СНиП 2.03.01-84) :

Елемент - не входить до складу збірної конструкції.

Випадковий ексцентриситет:

$$e_a = \max(l/600 ; l_f/600 ; h/30) = \max(4,2/600; 4/600; 0,4/30) = 0,01333 \text{ м.}$$

Елемент - статично невизначній конструкції.

Ексцентриситет приймається не нижчий за випадковий.

Т. до. $e_0 = 0,00285 \text{ м} < e_a = 0,01333 \text{ м}$:

Ексцентриситет подовжньої сили N відносно центру тяжіння приведеного перерізу :

$$e_0 = e_a = 0,01333 \text{ м.}$$

Відстань від точки прикладення N до рівнодійної зусиль в арматурі S :

$$e = e_0 + 0,5 h - a = 0,01333 + 0,5 \cdot 0,4 - 0,05 = 0,16333 \text{ м.}$$

Коефіцієнт:

$$a_{m1} = N e / (g b^2 R_b b h^2) = 5,1681 \cdot 0,16333 / (1 \cdot 17 \cdot 0,4 \cdot 0,352) = 1,01333 .$$

Т. до. $a_n = 2,17147 > x_R = 0,54083$:

Коефіцієнт:

$$a_s(1 - d) =$$

$$= (1,01333 - 2,17147 \cdot (1 - 2,17147/2)) / (1 - 0,14286) = 1,39942 \text{ (формула (114);$$

п. .62).

Відносна висота стислої зони :

$$x(1 - x_R + 2 a_s) =$$

									Арк.	
				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

$= (2,17147 \cdot (1 - 0,54083) + 2 \cdot 1,39942 \cdot 0,54083) / (1 - 0,54083 + 2 \cdot 1,39942) =$
0,77065 (формула (109); п. 3.62).

$A_s(1 - d) =$

$= (1 \cdot 17 \cdot 0,4 \cdot 0,35/365) \cdot (1,01333 - 0,77065 \cdot (1 - 0,77065/2)) / (1 - 0,14286) =$
0,00411 м² (формула (113); п. 3.62).

$A_s = A_s 104 = 0,00411 \cdot 104 = 41,1 \text{ см}^2$.

$A's = A_s = 41,1 \text{ см}^2$.

7) Перевірка вимоги мінімального відсотка армування (п. 5.16 СНиП
2.03.01-84).

Арматура розташована по контуру перерізу - не рівномірно.

Елемент – позацентрово-зжатиий.

Робоча висота перерізу :

$h_0 = h - a = 0,4 - 0,05 = 0,35 \text{ м}$.

Площа перерізу бетону :

$A = b h_0 = 0,4 \cdot 0,35 = 0,14 \text{ м}^2$.

Момент інерції поперечного перерізу бетону :

$I = b h_0^3 / 12 = 0,4 \cdot 0,35^3 / 12 = 0,00143 \text{ м}^4$.

Радіус інерції поперечного перерізу бетону :

$i = \sqrt{I/A} = \sqrt{0,00143/0,14} = 0,10107 \text{ м}$.

Т. до. $l_0/i = 4/0,10107 = 39,57653 > 35$ і $l_0/i = 4/0,10107 = 39,57653 < 83$:

Мінімальний відсоток армування :

$a_{\min} = 0,2 \%$.

$a_{\min} = 0,2 \% \cdot 100 \cdot 2 A_s / A = 100 \cdot 2 \cdot 0,00411 / 0,14 = 5,87143 \%$ (3,40633% від
граничного значення) - умова виконана.

На другому кроці наближення уточнюємо площу арматури з урахуван-
ням прогину за значенням площі арматури, отриманому на попередньому
кроці.

8) Облік впливу прогину на здатність позацентрово-зжатиих елементів, що
несе, прямокутного перерізу

										Арк.
				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Т. до. $l_0/i=4/0,10107=39,57653 > 14$:

Потрібно облік впливу прогину на здатність, що несе.

Коефіцієнт приймається по таблиці. $16 b = 1$.

Спосіб обліку впливу тривалості дії навантаження - прийнятий максимальний вплив, передбачене СНиП.

Коефіцієнт, що враховує вплив тривалої дії навантаження на прогин:

$$f_1 = 1+b=1+1 = 2 .$$

9) Визначення випадкового ексцентриситету подовжньої сили (по п. 1.21 СНиП 2.03.01-84) :

Випадковий ексцентриситет:

$$e_a = \max(l/600 ; l_f/600 ; h/30)=\max(4,2/600;4/600;0,4/30) = 0,01333 \text{ м} .$$

10) Визначення ексцентриситету подовжньої сили (по п. 3.50 СНиП 2.03.01-84)

Ексцентриситет подовжньої сили N відносно центру тяжіння приведеного перерізу :

$$e_0 = M/N=0,01471/5,1681 = 0,00285 \text{ м} .$$

Ексцентриситет приймається не нижчий за випадковий.

Т. до. $e_0=0,00285 \text{ м} < e_a=0,01333 \text{ м}$:

Ексцентриситет подовжньої сили N відносно центру тяжіння приведеного перерізу :

$$e_0 = e_a = 0,01333 \text{ м} .$$

Коефіцієнт:

$$d_e = e_0/h=0,01333/0,4 = 0,03333 .$$

Коефіцієнт:

$$d_{e, \min} = 0,5-0,01 (l_0/h) - 0,01 g b^2 R_b = 0,5-0,01 \cdot (4/0,4) - 0,01 \cdot 1 \cdot 17 = 0,23 \text{ (формула (95); п. 3.54) .}$$

Т. до. $d_e=0,03333 < d_{e, \min}=0,23$:

Коефіцієнт:

$$d_e = d_{e, \min} = 0,23 .$$

										Арк.
				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Коефіцієнт:

$$a = E_s/E_b = 200000/32500 = 6,15385 .$$

Для прямокутного перерізу з однаковою арматурою S і S' :

Момент інерції перерізу арматури відносно центру тяжіння перерізу елемента :

$$I_s = 2 A_s 0,002 = 2 \cdot 0,00411 \cdot 0,012 = 0,00018495 \text{ м}^4 .$$

Умовна критична сила:

$$\begin{aligned} N_{cr} &= \left(\frac{0,11}{0,1 + d_e} + 0,1 \right) / (3 f_l) + (2 A_s / (b h)) (E_s/E_b) 0,042 = \\ &= (1,6 \cdot 32500 \cdot 0,4 \cdot 0,4 / (0,002)) \cdot \left(\frac{0,11}{0,1 + 0,23} + 0,1 \right) / (3 \cdot 2) + (2 \cdot \\ &0,00411 / (0,4 \cdot 0,4)) \cdot (200000/32500) \cdot 0,042 = 20,80489 \text{ МН (формула (93); п.} \\ &3.54 \text{)}. \end{aligned}$$

$N = 5,1681 \text{ МН} < N_{cr} = 20,80489 \text{ МН}$ (24,84082% від граничного значення) - умова виконана .

Коефіцієнт:

$$h = 1 / (1 - (N/N_{cr})) = 1 / (1 - (5,1681/20,80489)) = 1,33051 .$$

Ексцентриситет подовжньої сили N відносно центру тяжіння приведеного перерізу :

$$e_0 = M/N = 0,01471/5,1681 = 0,00285 \text{ м} .$$

$$Т. до. e_0 = 0,00285 \text{ м} < e_a = 0,01333 \text{ м}:$$

Ексцентриситет подовжньої сили N відносно центру тяжіння приведеного перерізу :

$$e_0 = e_a = 0,01333 \text{ м} .$$

Відстань від точки прикладення N до рівнодійної зусиль в арматурі S :

$$e = e_0 h + 0,5 h - a = 0,01333 \cdot 1,33051 + 0,5 \cdot 0,4 - 0,05 = 0,16774 \text{ м} .$$

Коефіцієнт:

$$a_{m1} = N e / (g b^2 R_b b h^2) = 5,1681 \cdot 0,16774 / (1 \cdot 17 \cdot 0,4 \cdot 0,352) = 1,04069 .$$

$$Т. до. a_{m1} = 2,17147 > x_R = 0,54083 :$$

Коефіцієнт:

$$a_s(1 - d) =$$

										Арк.
				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

$$=(1,04069-2,17147 \cdot (1-2,17147/2))/(1-0,14286) = 1,43134 \text{ (формула (114));}$$

п. 3.62).

Відносна висота стислої зони :

$$x(1 - xR+2 as) =$$

$$=(2,17147 \cdot (1-0,54083)+2 \cdot 1,43134 \cdot 0,54083)/(1-0,54083+2 \cdot 1,43134) =$$

0,76623 (формула (109); п. 3.62).

$$As(1 - d) =$$

$$=(1 \cdot 17 \cdot 0,4 \cdot 0,35/365) \cdot (1,04069-0,76623 \cdot (1-0,76623/2))/(1-0,14286) =$$

0,00432 м² (формула (113); п. 3.62).

$$As = As_{104}=0,00432 \cdot 104 = 43,2 \text{ см}^2 .$$

$$A's = As =43,2 \text{ см}^2 .$$

11) Перевірка вимоги мінімального відсотка армування (п. 5.16 СНиП 2.03.01-84).

Робоча висота перерізу :

$$h_0 = h - a=0,4-0,05 = 0,35 \text{ м} .$$

Площа перерізу бетону :

$$A = b h_0=0,4 \cdot 0,35 = 0,14 \text{ м}^2 .$$

Момент інерції поперечного перерізу бетону :

$$I = b h_0^3/12=0,4 \cdot 0,35^3/12 = 0,00143 \text{ м}^4 .$$

Радіус інерції поперечного перерізу бетону :

$$i = ; I/A =; 0,00143/0,14= 0,10107 \text{ м} .$$

$$T. \text{ до. } l_0/i=4/0,10107=39,57653 > 35 \text{ і } l_0/i=4/0,10107=39,57653 \text{ r } 83 :$$

Мінімальний відсоток армування :

$$a_{\min}=0,2 \% .$$

$$a_{\min}=0,2 \% \text{ r } 100 \cdot 2 \cdot As / A =100 \cdot 2 \cdot 0,00432/0,14=6,17143 \% (3,24074\% \text{ від}$$

граничного значення) - умова виконана .

На третьому кроці наближення уточнюємо площу арматури з урахуванням прогину за значенням площі арматури, отриманому на попередньому кроці.

									Арк.	
				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

12) Облік впливу прогину на здатність позacentрово-зжатиx елементів, що несе, прямокутного перерізу

$$T. \text{ до. } I_0/i=4/0,10107=39,57653 > 14 :$$

Потрібно облік впливу прогину на здатність, що несе.

Коефіцієнт приймається по таблиці. $16 b = 1$.

Коефіцієнт, що враховує вплив тривалої дії навантаження на прогин:

$$f_1 = 1+b=1+1 = 2 .$$

13) Визначення випадкового ексцентриситету подовжньої сили (по п. 1.21 СНиП 2.03.01-84) :

Випадковий ексцентриситет:

$$e_a = \max(l/600 ; l_f/600 ; h/30)=\max(4,2/600;4/600;0,4/30) = 0,01333 \text{ м} .$$

14) Визначення ексцентриситету подовжньої сили (по п. 3.50 СНиП 2.03.01-84)

Ексцентриситет подовжньої сили N відносно центру тяжіння приведеного перерізу :

$$e_0 = M/N=0,01471/5,1681 = 0,00285 \text{ м} .$$

Ексцентриситет приймається не нижчий за випадковий.

$$T. \text{ до. } e_0=0,00285 \text{ м} < e_a=0,01333 \text{ м}:$$

Ексцентриситет подовжньої сили N відносно центру тяжіння приведеного перерізу :

$$e_0 = e_a = 0,01333 \text{ м} .$$

Коефіцієнт:

$$d_e = e_0/h=0,01333/0,4 = 0,03333 .$$

Коефіцієнт:

$$d_{e, \min} = 0,5-0,01 (l_0/h) - 0,01 g b^2 R_b = \\ = 0,5-0,01 \cdot (4/0,4) - 0,01 \cdot 1 \cdot 17 = 0,23 \text{ (формула (95)); п. 3.54) .}$$

$$T. \text{ до. } d_e=0,03333 < d_{e, \min}=0,23 :$$

Коефіцієнт:

$$d_e = d_{e, \min} = 0,23 .$$

										Арк.
				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

$$=(1,03939-2,17147 \cdot (1-2,17147/2))/(1-0,14286) = 1,42983 \text{ (формула (114));}$$

п. 3.62).

Відносна висота стислої зони :

$$x(1 - xR+2 as) =$$

$$=(2,17147 \cdot (1-0,54083)+2 \cdot 1,42983 \cdot 0,54083)/(1-0,54083+2 \cdot 1,42983) =$$

0,76643 (формула (109); п. 3.62).

$$As(1 - d) =$$

$$=(1 \cdot 17 \cdot 0,4 \cdot 0,35/365) \cdot (1,03939-0,76643 \cdot (1-0,76643/2))/(1-0,14286) =$$

0,00431 м² (формула (113); п. 3.62).

$$As = As_{104}=0,00431 \cdot 104 = 43,1 \text{ см}^2 .$$

$$A's = As =43,1 \text{ см}^2 .$$

15) Перевірка вимоги мінімального відсотка армування (п. 5.16 СНиП 2.03.01-84).

Робоча висота перерізу :

$$h_0 = h - a=0,4-0,05 = 0,35 \text{ м} .$$

Площа перерізу бетону :

$$A = b h_0=0,4 \cdot 0,35 = 0,14 \text{ м}^2 .$$

Момент інерції поперечного перерізу бетону :

$$I = b h_0^3/12=0,4 \cdot 0,35^3/12 = 0,00143 \text{ м}^4 .$$

Радіус інерції поперечного перерізу бетону :

$$i = \sqrt{I/A} = \sqrt{0,00143/0,14} = 0,10107 \text{ м} .$$

$$T. \text{ до. } l_0/i=4/0,10107=39,57653 > 35 \text{ і } l_0/i=4/0,10107=39,57653 < 83 :$$

Мінімальний відсоток армування :

$$a_{min}=0,2 \% .$$

$$a_{min}=0,2 \% \text{ і } 100 \cdot 2 \cdot As / A = 100 \cdot 2 \cdot 0,00431/0,14=6,15714 \% \text{ (3,24826\% від}$$

граничного значення) - умова виконана .

									Арк.
				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

2.3. Розрахунок фундаменту.

Підбір арматури для елемента прямокутного перерізу, що згинається, із заданою стислою арматурою

Коефіцієнти умови роботи :

- Коефіцієнт умови роботи бетону $g_b = 1$;

Зусилля:

- момент (від усіх навантажень; відносно нейтральної осі), що вигинає

$M = 9,73 \text{ тс м} = 9,73 / 101,97162123 = 0,09542 \text{ МН м}$;

Розміри перерізу :

- Висота перерізу $h = 30 \text{ см} = 30 / 100 = 0,3 \text{ м}$;

- Ширина прямокутного перерізу $b = 100 \text{ см} = 100 / 100 = 1 \text{ м}$;

Товщина захисного шару :

- Відстань від рівнодійної зусиль в арматурі S до грані перерізу

$a = 5 \text{ см} = 5 / 100 = 0,05 \text{ м}$;

- Відстань від рівнодійної зусиль в арматурі S' до грані перерізу

$a' = 8 \text{ см} = 8 / 100 = 0,08 \text{ м}$;

Характеристики подовжньої арматури :

(Стержнева арматура; А - III, діаметром 10 -40 мм):

- Розрахунковий опір розтягуванню для граничних станів другої групи

$R_{s, ser} = 390 \text{ МПа}$;

- Розрахунковий опір подовжньої арматури розтягуванню $R_s = 365 \text{ МПа}$;

- Розрахунковий опір подовжньої арматури стискуванню $R_{sc} = 365 \text{ МПа}$;

- Модуль пружності арматури $E_s = 200000 \text{ МПа}$;

Характеристики бетону :

(Бетон важкий природного тверднення; В30):

- Розрахунковий опір бетону осьовому стискуванню для перед. станів I групи $R_b = 17 \text{ МПа}$;

- Розрахунковий опір бетону розтягуванню для перед. станів I групи $R_{bt} = 1,2 \text{ МПа}$;

									Арк.	
				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

- Розрахунковий опір бетону осьовому стискуванню для перед. станів II групи $R_b, ser = 22$ МПа;

- Розрахунковий опір бетону розтягуванню для перед. станів II групи $R_{bt}, ser = 1,8$ МПа;

- Модуль пружності бетону $E_b = 32500$ МПа;

Площа стислої або найменш розтягнутої подовжньої арматури :

((Стержнева арматура, діаметром 12 мм; 10 шт.):

- Площа стислої або найменш розтягнутої подовжньої арматури

$$A's = 11,3 \text{ см}^2 = 11,3 / 10000 = 0,00113 \text{ м}^2;$$

Результати розрахунку :

1) Підбір подовжньої арматури елементу прямокутного перерізу, що згинається

Робоча висота перерізу :

$$h_0 = h - a = 0,3 - 0,05 = 0,25 \text{ м} .$$

Коефіцієнт:

$$am = M / (g b^2 R_b b h_0^2) =$$

$$= 0,09542 / (1 \cdot 17 \cdot 1 \cdot 0,25^2) = 0,08981 \text{ (формула (22); п. 3.18) .}$$

2) Визначення відносної висоти стислої зони бетону

Бетон - важкий.

Коефіцієнт:

$$a = 0,85 .$$

Характеристика стислої зони бетону :

$$w = a - 0,008 R_b g b^2 = 0,85 - 0,008 \cdot 17 \cdot 1 = 0,714 .$$

Напруга в арматурі:

$$sSR = R_s = 365 \text{ МПа} .$$

Т. до. $g b^2 t 1$:

Гранична напруга в арматурі стислої зони :

$$s_{sc}, u = 400 \text{ МПа} .$$

Гранична відносна висота стислої зони :

									Арк.	
				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

$$x_R = w / (1 - (w/1,1)) =$$

$$= 0,714 / (1 - (0,714/1,1)) = 0,54083 \text{ (формула (14); п. 3.14).}$$

3) Продовження розрахунку по п. 3.18

$$\text{Коефіцієнт: } a_R = x_R (1 - 0,5 x_R) = 0,54083 \cdot (1 - 0,5 \cdot 0,54083) = 0,39458 .$$

Т. до. $a_m = 0,08981$ і $a_R = 0,39458$:

Стислу арматуру за розрахунком не потрібно.

$$A's = 0 \text{ м}^2 .$$

Коефіцієнт приймається по таблиці. 20 залежно від a_m

$$z = 0,95288 .$$

$$A_s = M / (R_s z h_0) = 0,09542 / (365 \cdot 0,95288 \cdot 0,25) = 0,0011 \text{ м}^2 \text{ (формула(23);}$$

п.3.18).

$$A_s = A_s 104 = 0,0011 \cdot 104 = 11 \text{ см}^2 .$$

Стисла арматура - задана.

Визначаємо необхідну арматуру A_s при заданій стислій арматурі.

4) Умова мінімуму стислої і розтягнутої арматури

Робоча висота перерізу :

$$h_0 = h - a = 0,3 - 0,05 = 0,25 \text{ м} .$$

Коефіцієнт:

$$a_m (g b^2 R_b b h_0^2) =$$

$$= (0,09542 - 365 \cdot 0,00113 \cdot (0,25 - 0,08)) / (1 \cdot 17 \cdot 1 \cdot 0,25^2) = 0,02381 .$$

5) Визначення відносної висоти стислої зони бетону

Коефіцієнт:

$$a = 0,85 .$$

Характеристика стислої зони бетону :

$$w = a - 0,008 R_b g b^2 = 0,85 - 0,008 \cdot 17 \cdot 1 = 0,714 .$$

Напруга в арматурі:

$$s_{SR} = R_s = 365 \text{ МПа} .$$

Т. до. $g b^2 t 1$:

Гранична напруга в арматурі стислої зони :

									Арк.
				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

ssc, $u=400$ МПа .

Гранична відносна висота стислої зони :

$$x_R = w / (1 - (w/1,1)) = \\ = 0,714 / (1 - (0,714/1,1)) = 0,54083 \text{ (формула (14); п. 3.14) .}$$

б) Продовження розрахунку по п. 3.19

Коефіцієнт:

$$a_R = x_R (1 - 0,5 x_R) = 0,54083 \cdot (1 - 0,5 \cdot 0,54083) = 0,39458 .$$

Т. до. $a_m = 0,02381$ г $a_R = 0,39458$:

$a_m = 0,02381$ г $a_R = 0,39458$ (6,03426% від граничного значення) - умова виконана

$a_m > 0$ - умова виконана .

Коефіцієнт приймається по таблиці. 20 залежно від a_m

$$z = 0,9881 .$$

Відносна висота стислої зони :

$$x = 2 (1 - z) = 2 \cdot (1 - 0,9881) = 0,0238 .$$

$$A_s = x \cdot b \cdot h_0 \cdot g_b^2 \cdot R_b / R_s + A's =$$

$$= 0,0238 \cdot 1 \cdot 0,25 \cdot 1 \cdot 17/365 + 0,00113 = 0,00141 \text{ м}^2 \text{ (формула (26); п. 3.19}$$

).

$$A_s = A_s \cdot 104 = 0,00141 \cdot 104 = 14,1 \text{ см}^2 .$$

7) Перевірка вимоги мінімального відсотка армування (п. 5.16 СНиП 2.03.01-84).

Арматура розташована по контуру перерізу - не рівномірно.

Елемент - згинається.

Мінімальний відсоток армування :

$$a_{\min} = 0,05 \% .$$

Робоча висота перерізу :

$$h_0 = h - a = 0,3 - 0,05 = 0,25 \text{ м} .$$

Площа перерізу бетону :

$$A = b \cdot h_0 = 1 \cdot 0,25 = 0,25 \text{ м}^2 .$$

										Арк.
				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

$$a_{min}=0,05 \% \cdot 100 (A_s + A'_s) / A = 100 \cdot (0,00141 + 0,00113) / 0,25 = 1,016 \%$$

(4,92126% від граничного значення) - умова виконана .

					Дипломний проект розробив Попович Микола	Арк.
				2013		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.4.Розрахунок монолітної плити.

Розрахунок проводився за допомогою ПК «Лири -9,4» та «NormCAD-5,1».

В розділі 2.1 наведено просторову розрахункову схему рами будівлі, плита монолітна змодельована за допомогою пластинчатих типів кінцевих елементів 41 типу. Жорсткість відповідала жорсткості плити перекриття, яка була прийнята попередньо.

Параметри жорсткості:

Назва	Параметри (перерізи-(м) жорсткості-(т,м) расп.вага-(т,м))
Пластина Н 25	$E=2e+006, V=0.3, H=0.25, R_o=2.5$

Навантаження відповідає:

- навантаженню від власної ваги монолітного перекриття, яке автоматично задаються в ПК Лири-9,4 шляхом введення питомої ваги матеріалу, з якого вона виготовлена

- корисне навантаження 150кг/м² нормативне значення, розрахункове значення 180 кг/м².

- навантаження від ваги підлоги- 120кг/м²

- навантаження від перегородок та стін 100кг/м²

Розподіл місцевого навантаження:

Тип	Напр	М/Г	Параметри(м,т, ° С) P1	№ завант	Назва
роспод.сила	Z	Г	0.500	1	власн. вага
роспод.сила	Z	Г	0.300	1	Корисна+підл.
роспод.сила	Z	Г	0.100	1	перегородки і стіни
роспод.сила	Z	Г	0.500	1	

Навантаження прикладалося у вигляді рівномірно розподіленого.

В таблиці приведено максимальні значення зусиль в елементах монолітного перекриття на яке буде подалі проведено розрахунок за несучою здатністю. Згідно таблиці, розрахунковий елемент № 500. Згідно цього зусилля

										2013	Дипломний проект розробив Попович Микола	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								

проводимо розрахунок по перевірці міцності та утворення і розкриття тріщин.

Таблиця зусиль (пластини)

№ елем	Зусилля(напруга)								Тип еле м	№ за- грузж	Скл ад
	Nx (т/м* *2)	Ny (т/м* *2)	Txy (т/м* *2)	Mx (т)	My (т)	Mxy (т)	Qx (т/м)	Qy (т/м)			
468	5.16 1	5.578	- 0.018	- 1.16 5	- 0.90 3	0.69 2	1.88 3	2.23 5	41	2	-
484	0.20 6	5.999	- 2.239	1.46 3	1.08 4	- 1.05 2	0.58 0	- 0.36 1	41	2	-
486	4.24 3	5.627	- 2.722	1.58 3	- 1.19 6	- 0.82 4	0.57 7	- 1.38 0	41	2	-
488	4.11 7	3.941	0.303	1.24 2	- 0.38 8	0.47 1	0.49 1	0.70 0	41	2	-
500	- 8.09 2	3.888	4.426	2.24 1	0.43 0	0.97 2	- 2.42 5	0.84 0	41	2	-
502	- 7.58 2	2.384	- 5.653	2.55 2	0.71 6	- 1.24 4	- 2.68 4	- 1.03 7	41	2	-
504	0.94 1	2.697	- 3.316	0.63 0	1.20 3	- 0.59 7	- 0.27 3	0.13 5	41	2	-
520	- 5.06 7	5.879	3.725	- 3.44 9	- 1.58 6	- 1.99 1	- 4.10 0	- 3.62 3	41	2	-
522	- 4.32 6	3.345	- 3.417	- 3.28 3	- 1.31 9	- 1.79 6	- 3.95 5	3.49 3	41	2	-
540	- 6.47 7	5.019	1.449	- 1.45 4	- 1.36 7	- 1.14 4	2.27 5	- 2.29 7	41	2	-
1481	1.97 5	5.660	- 1.436	- 0.95 4	- 0.13 8	- 0.45 6	0.02 9	- 3.10 0	42	2	-

						2013	Дипломний проект розробив Попович Микола	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

1482	9.42 0	8.463	- 6.244	- 1.46 3	- 3.44 3	- 0.21 9	- 5.69 5	1.79 9	42	2	-
------	-----------	-------	------------	----------------	----------------	----------------	----------------	-----------	----	---	---

По визначеним зусиллям за допомогою програми NormCAD-5,1, яка розроблена ООО "Центр развития автоматизированного проектирования "САПРОТОН" було проведено перевірочні розрахунки відповідно СНиП 2.03.01-84.

Розрахунок елементів прямокутного перерізу, що згинаються:

Підбір арматури для елемента прямокутного перерізу, що згинається

Коефіцієнти умови роботи :

- Коефіцієнт умови роботи бетону $gb_2 = 1$;

Зусилля:

- момент (від усіх навантажень; відносно нейтральної осі), що вигинає
 $M = 19,6 \text{ тс м} = 19,6 / 101,97162123 = 0,19221 \text{ МН м}$;

Розміри перерізу :

- Висота перерізу $h = 20 \text{ см} = 20 / 100 = 0,2 \text{ м}$;

- Ширина прямокутного перерізу $b = 100 \text{ см} = 100 / 100 = 1 \text{ м}$;

Товщина захисного шару :

- Відстань від рівнодійної зусиль в арматурі S до грані перерізу
 $a = 3 \text{ см} = 3 / 100 = 0,03 \text{ м}$;

- Відстань від рівнодійної зусиль в арматурі S' до грані перерізу
 $a' = 3 \text{ см} = 3 / 100 = 0,03 \text{ м}$;

Характеристики подовжньої арматури :

(Стержнева арматура; А - III, діаметром 10 -40 мм):

- Розрахунковий опір розтягуванню для граничних станів другої групи
 $R_s, ser = 390 \text{ МПа}$;

- Розрахунковий опір подовжньої арматури розтягуванню $R_s = 365 \text{ МПа}$;

- Розрахунковий опір подовжньої арматури стискуванню $R_{sc} = 365 \text{ МПа}$;

					Дипломний проект розробив Попович Микола	Арк.
			2013			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Модуль пружності арматури $E_s = 200000$ МПа;

Характеристики бетону :

(Бетон важкий природного тверднення; В30):

- Розрахунковий опір бетону осьовому стискуванню для перед. станів I групи $R_b = 17$ МПа;

- Розрахунковий опір бетону розтягуванню для перед. станів I групи $R_{bt} = 1,2$ МПа;

- Розрахунковий опір бетону осьовому стискуванню для перед. станів II групи $R_b, ser = 22$ МПа;

- Розрахунковий опір бетону розтягуванню для перед. станів II групи $R_{bt, ser} = 1,8$ МПа;

- Модуль пружності бетону $E_b = 32500$ МПа;

Площа стислої або найменш розтягнутої подовжньої арматури :

- Площа стислої або найменш розтягнутої подовжньої арматури $A'_s = 7,85 \text{ см}^2 = 7,85 / 10000 = 0,00079 \text{ м}^2$;

Результати розрахунку :

1) Підбір подовжньої арматури елементу прямокутного перерізу, що згинається

Робоча висота перерізу :

$$h_0 = h - a = 0,2 - 0,03 = 0,17 \text{ м} .$$

Коефіцієнт:

$$a_m = M / (g b^2 R_b b h_0^2) = \\ = 0,19221 / (1 \cdot 17 \cdot 1 \cdot 0,17^2) = 0,39123 \text{ (формула (22); п. 3.18) .}$$

2) Визначення відносної висоти стислої зони бетону

Бетон - важкий.

Коефіцієнт:

$$a = 0,85 .$$

Характеристика стислої зони бетону :

$$w = a - 0,008 R_b g b^2 = 0,85 - 0,008 \cdot 17 \cdot 1 = 0,714 .$$

									Арк.	
				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Напруга в арматурі:

$$sSR = R_s = 365 \text{ МПа} .$$

Т. до. gb2 t 1 :

Гранична напруга в арматурі стислої зони :

$$s_{sc}, u = 400 \text{ МПа} .$$

Гранична відносна висота стислої зони :

$$\begin{aligned} x_R &= w / (1 - (w/1,1)) = \\ &= 0,714 / (1 - (0,714/1,1)) = 0,54083 \text{ (формула (14); п. 3.14) .} \end{aligned}$$

3) Продовження розрахунку по п. 3.18

Коефіцієнт:

$$a_R = x_R (1 - 0,5 x_R) = 0,54083 \cdot (1 - 0,5 \cdot 0,54083) = 0,39458 .$$

Т. до. $a_m = 0,39123$ і $a_R = 0,39458$:

Стислу арматуру за розрахунком не потрібно.

$$A'_s = 0 \text{ м}^2 .$$

Коефіцієнт приймається по таблиці. 20 залежно від a_m

$$z = 0,73346 .$$

$$A_s = M / (R_s z h_0) = 0,19221 / (365 \cdot 0,73346 \cdot 0,17) = 0,00422 \text{ м}^2 \text{ (формула (23); п. 3.18) .}$$

$$A_s = A_s 104 = 0,00422 \cdot 104 = 42,2 \text{ см}^2 .$$

Стисла арматура - задана.

Визначаємо необхідну арматуру A_s при заданій стислій арматурі.

4) Умова мінімуму стислої і розтягнутої арматури

Робоча висота перерізу :

$$h_0 = h - a = 0,2 - 0,03 = 0,17 \text{ м} .$$

Коефіцієнт:

$$\begin{aligned} a_m(gb2 R_b b h_0^2) &= \\ &= (0,19221 - 365 \cdot 0,00079 \cdot (0,17 - 0,03)) / (1 \cdot 17 \cdot 1 \cdot 0,17^2) = 0,30906 . \end{aligned}$$

5) Визначення відносної висоти стислої зони бетону

Коефіцієнт:

									Арк.	
				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Мінімальний відсоток армування :

$$a_{\min}=0,05 \%$$

Робоча висота перерізу :

$$h_0 = h - a = 0,2 - 0,03 = 0,17 \text{ м} .$$

Площа перерізу бетону :

$$A = b \cdot h_0 = 1 \cdot 0,17 = 0,17 \text{ м}^2 .$$

$$a_{\min}=0,05 \% \cdot 100 (A_s + A'_s) / A = 100 \cdot (0,00381 + 0,00079) / 0,17 = 2,70588 \%$$

(1,84783% від граничного значення) - умова виконана .

										Арк.
				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Розрахунок по розкриттю нормальних тріщин при прямокутному

перерізі:

Зусилля:

- Згинальний момент $M_x = 3,1 \text{ тс м} = 3,1 / 101,97162123 = 0,0304 \text{ МН м}$;

- Згинальний момент $M_y = 2,8 \text{ тс м} = 2,8 / 101,97162123 = 0,02746 \text{ МН м}$;

Контур продавлювання:

(Схема розрахункового контуру продавлювання - а) площадка розташування навантаження усередині плоского елемента):

- Відстань від рівнодіючої зусиль в арматурах S у напрямку X до найближчої грані $a_x = 3 \text{ см} = 3 / 100 = 0,03 \text{ м}$;

- Відстань від рівнодіючої зусиль в арматурах S у напрямку Y до найближчої грані $a_y = 3 \text{ см} = 3 / 100 = 0,03 \text{ м}$;

- Ширина площі додатка навантаження в напрямку осі X

$b_x = 50 \text{ см} = 50 / 100 = 0,5 \text{ м}$;

- Ширина площі додатка навантаження в напрямку осі Y

$b_y = 50 \text{ см} = 50 / 100 = 0,5 \text{ м}$;

Номінальний діаметр поздовжніх арматур:

- Номінальний діаметр поздовжніх арматур $d_s = 12 \text{ мм}$;

Розміри перерізу:

- Висота перерізу $h = 20 \text{ див} = 20 / 100 = 0,2 \text{ м}$;

- Ширина прямокутного перерізу $b = 100 \text{ см} = 100 / 100 = 1 \text{ м}$;

Товщина захисного шару:

- Відстань від рівнодіючої зусиль в арматурах S до грані перерізу

$a = 3 \text{ см} = 3 / 100 = 0,03 \text{ м}$;

- Відстань від рівнодіючої зусиль в арматурах S' до грані перерізу

$a' = 3 \text{ см} = 3 / 100 = 0,03 \text{ м}$;

Зусилля від нормативного навантаження:

- Згинальний момент від постійного й тривалого нормативного навантаження

									Арк.	
				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

$$M_1 = 3,1 \text{ тс м} = 3,1 / 101,97162123 = 0,0304 \text{ МН м};$$

- Згинальний момент від повного нормативного навантаження

$$M = 3,8 \text{ тс м} = 3,8 / 101,97162123 = 0,03727 \text{ МН м};$$

Навантаження:

- Зосереджена сила від зовнішнього навантаження.

$$F = 0,1 \text{ тс} = 0,1 / 101,97162123 = 0,00098 \text{ МН};$$

Площа найбільш розтягнутих поздовжніх арматур:

(Стрижневі арматури, діаметром 12 мм; 6 шт.):

$$- \text{Площа розтягнутих арматур } A_s = 6,8 \text{ див}^2 = 6,8 / 10000 = 0,00068 \text{ м}^2;$$

Площа стиснутої або найменш розтягнутих поздовжніх арматур:

(Стрижневі арматури, діаметром 12 мм; 6 шт.):

- Площа стиснутих арматур

$$A'_s = 6,8 \text{ див}^2 = 6,8 / 10000 = 0,00068 \text{ м}^2;$$

Результати розрахунку:

Визначення нормативного опору бетону

Клас бетону - В25.

Нормативне значення опору бетону осьовому стиску для граничних станів першої групи приймається $R_{bn} = 18,5 \text{ МПа}$.

Нормативне значення опору бетону осьовому розтягання для граничних станів першої групи приймається $R_{btn} = 1,55 \text{ МПа}$.

Розрахунковий опір бетону.

Група граничних станів - друга.

При другій групі граничних станів

Нормативне значення опору бетону осьовому стиску для граничних станів першої групи приймається $R_{bn} = 18,5 \text{ МПа}$.

Нормативне значення опору бетону осьовому розтягання для граничних станів першої групи приймається $R_{btn} = 1,55 \text{ МПа}$.

									Арк.	
				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Розрахункове значення опору бетону осьовому стиску для граничних станів другої групи: $R_{b, ser} = R_{bn} = 18,5$ МПа.

Розрахункове значення опору бетону осьовому розтяганню для граничних станів другої групи: $R_{bt, ser} = R_{btn} = 1,55$ МПа.

Значення модуля пружності арматури

Модуль пружності арматури: $E_s = 200000$ МПа.

Розрахунок по розкриттю тріщин:

I. Тривале розкриття тріщин:

Гранична ширина розкриття тріщин при тривалій дії навантаження.

Розрахунок на розкриття тріщин ведеться з умови - забезпечення сховності арматури. Гранично припустима ширина розкриття тріщин: $a_{cr, ult} = 0,3$ мм .

Визначення значення початкового модуля пружності при тривалій дії навантаження. Початковий модуль пружності приймається $E_b = 30000$ МПа .

Відносна вологість повітря навколишнього середовища - 40 - 75%.

Коефіцієнт повзучості приймається $f_{b, cr} = 2,5$.

Початковий модуль пружності, прийнятий при тривалій дії навантаження:

$E_{b, t} = E_b / (1 + f_{b, cr}) = 30000 / (1 + 2,5) = 8571,42857$ МПа. Початковий модуль пружності: $E_b = E_{b, t} = 8571,429$ МПа .

Дія постійних і тимчасових тривалих навантажень

Елемент - що згинає.

Згинальний момент: $M = M_I = 0,0304$ МН м.

Коефіцієнт, що враховує характер навантаження: $f_3 = 1$.

Визначення моменту утворення тріщин

Визначення характеристик приведенного перерізу

Коефіцієнт приведення арматури до бетону:

									Арк.	
				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

$$a = E_s/E_b = 200000/8571,429 = 23,33333 .$$

$$\text{Робоча висота перерізу: } h_0 = h - a = 0,2 - 0,03 = 0,17 \text{ м} .$$

Переріз - прямокутне.

$$\text{Площа перерізу: } A = b \cdot h = 1 \cdot 0,2 = 0,2 \text{ м}^2 .$$

Площа наведеного поперечного перерізу:

$$A_{red} = A + (A_s + A'_s) a = 0,2 + (0,00068 + 0,00068) \cdot 23,33333 = 0,23173 \text{ м}^2 .$$

Статичний момент бетонного перерізу щодо найбільш розтягнутого волокна:

$$S_t = b \cdot h^2/2 = 1 \cdot 0,2^2/2 = 0,02 \text{ м}^3 .$$

Статичний момент розтягнутих арматур щодо найбільш розтягнутого волокна:

$$S_{st} = A_s \cdot a = 0,00068 \cdot 0,03 = 0,0000204 \text{ м}^3 .$$

Статичний момент стиснутих арматур відносно найбільш розтягнутого волокна: $S'_{st} = A'_s \cdot h'_0 = 0,00068 \cdot 0,17 = 0,0001156 \text{ м}^3 .$

Статичний момент приведеного перерізу щодо найбільш розтягнутого волокна: $S_{t, red} = S_t + S_{st} \cdot a + S'_{st} \cdot a = 0,02 + 0,0000204 \cdot 23,33333 + 0,0001156 \cdot 23,33333 = 0,02317 \text{ м}^3 .$

Відстань від найбільш розтягнутого волокна бетону до центра ваги приведеного перерізу: $y_t = S_{t, red}/A_{red} = 0,02317/0,23173 = 0,09999 \text{ м} .$

Відстань від найбільш стиснутого волокна в бетоні до центра ваги приведеного перерізу: $y_c = h - y_t = 0,2 - 0,09999 = 0,10001 \text{ м} .$

Відстань від найменш стиснутого волокна в бетоні до центра ваги приведеного перерізу: $y'_c = y_c - a = 0,10001 - 0,03 = 0,07001 \text{ м} .$

Момент інерції бетонного перерізу щодо центра ваги приведеного перерізу:

$$I = b \cdot h^3/12 + A \cdot (h/2 - y_t)^2 = 1 \cdot 0,2^3/12 + 0,2 \cdot (0,2/2 - 0,09999)^2 = 0,00067 \text{ м}^4 .$$

Момент інерції площ перетину розтягнутих арматур:

									Арк.	
				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

$$I_s = A_s (h_0 - y_c)^2 = 0,00068 \cdot (0,17 - 0,10001)^2 = 0,000003331 \text{ м}^4 .$$

Момент інерції площ перерізу стиснутих арматур:

$$I'_s = A'_s (y_c - a')^2 = 0,00068 \cdot (0,10001 - 0,03)^2 = 0,000003333 \text{ м}^4 .$$

Момент інерції приведенного поперечного перерізу: $I_{red} = I + I_s a + I'_s a =$
 $= 0,00067 + 0,000003331 \cdot 23,33333 + 0,000003333 \cdot 23,33333 = 0,00083 \text{ м}^4 .$

Площа приведенного поперечного перерізу: $A_{red} = A + A_s a + A'_s a =$
 $= 0,2 + 0,00068 \cdot 23,33333 + 0,00068 \cdot 23,33333 = 0,23173 \text{ м}^2 .$

Момент опору перетину:

$$W = I_{red} / y_t = 0,00083 / 0,09999 = 0,0083 \text{ м}^3 .$$

Відстань від центра ваги наведеного перетину до ядрової крапки, найбільш вилученої від розтягнутої зони:

$$e_x = W / A_{red} = 0,0083 / 0,23173 = 0,03582 \text{ м} .$$

Згинальний момент, сприйманий нормальним перетином елемента при утворенні тріщин: $M_{cr,c} = R_{bt, ser} W = 1,55 \cdot 0,0083 = 0,01287 \text{ МН м} .$

$$M = 0,0304 \text{ МН м} > M_{cr,c} = 0,01287 \text{ МН м} :$$

Потрібен розрахунок по розкриттю тріщин.

Коефіцієнт, що враховує тривалість дії навантаження: $f_1 = 1,4 .$

(т.к. розкриття тріщин тривале)

Визначення ширини розкриття тріщин нормальних до поздовжньої осі елемента. Клас арматур - А400.

Коефіцієнт, що враховує профіль поздовжніх арматур: $f_2 = 0,5 .$

т. к. арматури - періодичного профілю.

Визначення напруги у розтягнутих арматурах.

Прийнята відносна деформація бетону: $\epsilon_{b1, red} = 0,0015 .$

Розрахункове значення опору бетону осьовому стиску для граничних станів другої групи: $R_{b, ser} = R_{bn} = 18,5 \text{ МПа} .$

Наведений модуль деформації стиснутого бетону:

$$E_{b, red} = R_{b, ser} / \epsilon_{b1, red} = 18,5 / 0,0015 = 12333,33333 \text{ МПа} .$$

									Арк.	
				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Коефіцієнт приведення стиснутих арматур до бетону:

$$a_{s1} = E_s/E_b, \text{red} = 200000/12333,33 = 16,21622.$$

Напруги в розтягнутих арматурах визначаються при $a_{s2} = a_{s1}$

При цьому приймається для елементів, що згинають, $u_c = x_m$ - висота стиснутої зони бетону. Коефіцієнт приведення розтягнутих арматур до бетону: $a_{s2} = a_{s1} = 16,21622$. Визначення середньої висоти стиснутої зони для елементів, що згинають.

$$\text{Робоча висота перерізу: } h_0 = h - a = 0,2 - 0,03 = 0,17 \text{ м.}$$

Стиснуті арматури - ϵ .

$$\text{Коефіцієнт армування: } m_s = A_s/(b h_0) = 0,00068/(1 \cdot 0,17) = 0,004 \text{ \%}.$$

$$\text{Коефіцієнт: } m'_s = A'_s/(b h_0) = 0,00068/(1 \cdot 0,17) = 0,004.$$

Середня висота стислої зони бетону:

$$\begin{aligned} x_m &= h_0 \left((m_s a_{s2} + m'_s a_{s1})^2 + 2(m_s a_{s2} + m'_s a_{s1} a'/h_0) - (m_s a_{s2} + m'_s a_{s1}) \right) = \\ &= 0,17 \cdot \left((0,004 \cdot 16,21622 + 0,004 \cdot 16,21622)^2 + 2 \cdot (0,004 \cdot 16,21622 + 0,004 \cdot 16,21622 \cdot 0,03/0,17) - (0,004 \cdot 16,21622 + 0,004 \cdot 16,21622) \right) = 0,04793 \text{ м.} \end{aligned}$$

Відстань від найбільш стислого волокна до центра ваги наведеного перетину без обліку розтягнутої зони: $u_{cm} = x_m = 0,04793 \text{ м.}$

Відстань від найбільш стислого волокна в бетоні до центра ваги наведеного перетину: $u_c = x_m = 0,04793 \text{ м.}$

Момент інерції площ перетину розтягнутих арматур:

$$I_s = A_s (h_0 - u_c)^2 = 0,00068 \cdot (0,17 - 0,04793)^2 = 0,000010133 \text{ м}^4.$$

Момент інерції площ перетину стислих арматур: $I'_s = A'_s (u_c - a')^2 =$

$$= 0,00068 \cdot (0,04793 - 0,03)^2 = 0,000000219 \text{ м}^4.$$

Визначення моменту інерції стислої зони бетону.

$$I_b = b x_m^3/3 = 1 \cdot 0,04793^3/3 = 0,000036703 \text{ м}^4.$$

$$\begin{aligned} \text{Момент інерції приведенного поперечного перерізу: } I_{\text{red}} &= I_b + I_s a_{s2}^2 + I'_s a_{s1}^2 = \\ &= 0,000036703 + 0,000010133 \cdot 16,21622^2 + 0,000000219 \cdot 16,21622^2 = \end{aligned}$$

				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$0,000204573 \text{ м}^4$. Напруги в поздовжніх розтягнутих арматурах: $s_s = (M (h_0 - y_c) / I_{red}) a_{s1} =$

$$=(0,0304 \cdot (0,17 - 0,04793) / 0,000204573) \cdot 16,21622 = 294,16015 \text{ МПа.}$$

Визначення базової відстані між тріщинами

$$\text{Висота розтягнутої зони: } x_t = h - x_m = 0,2 - 0,04793 = 0,15207 \text{ м.}$$

$$x_t = 0,15207 \text{ м } t \ 2 \ a = 2 \cdot 0,03 = 0,06 \text{ м (253,45\% від допустимого значення) –}$$

умову виконано.

$$\text{Т. к. } x_t = 0,15207 \text{ м } > 0,5 \ h = 0,5 \cdot 0,2 = 0,1 \text{ м :}$$

$$\text{Висота розтягнутої зони: } x_t = 0,5 \ h = 0,5 \cdot 0,2 = 0,1 \text{ м.}$$

$$\text{Площа перерізу розтягнутого бетону: } A_{bt} = b \ x_t = 1 \cdot 0,1 = 0,1 \text{ м}^2.$$

Базова відстань між тріщинами:

$$l_s = 0,5 (A_{bt} / A_s) \ d_s = 0,5 \cdot (0,1 / 0,00068) \cdot 12 = 882,35294 \text{ мм.}$$

$l_s = 882,353 \text{ мм } t \ 10 \ d_s = 10 \cdot 12 = 120 \text{ мм (735,29417\% от предельного значення) – умову виконано.}$

$$\text{Т. к. } l_s = 882,353 \text{ мм } > 40 \ d_s = 40 \cdot 12 = 480 \text{ мм :}$$

$$\text{Базова відстань між тріщинами: } l_s = 40 \ d_s = 40 \cdot 12 = 480 \text{ мм.}$$

$$l_s \ t \ 100 \text{ мм (480\% від граничного значення) - умова виконана.}$$

$$\text{Т. к. } l_s > 400 \text{ мм :}$$

$$\text{Базова відстань між тріщинами: } l_s = 400 \text{ мм.}$$

Визначення коефіцієнта u_s

Визначення напруги у розтягнутих арматурах

$$\text{Прийнята відносна деформація бетону: } \epsilon_{b1, red} = 0,0015$$

Розрахункове значення опору бетону осьовому стиску для граничних станів другої групи: $R_{b, ser} = R_{bn} = 18,5 \text{ МПа.}$

Приведений модуль деформації стиснутого бетону:

$$E_{b, red} = R_{b, ser} / \epsilon_{b1, red} = 18,5 / 0,0015 = 12333,33333 \text{ МПа.}$$

Коефіцієнт приведення стислих арматур до бетону:

$$a_{s1} = E_s / E_{b, red} = 200000 / 12333,33 = 16,21622.$$

										Арк.
				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

$$=(0,0304 \cdot (0,17-0,04793)/0,000204573) \cdot 16,21622 = 294,16015 \text{ МПа.}$$

Напруги s_s, c_{rc} визначаються при $M=M_{c_{rc}}$.

Напруги в поздовжніх розтягнутих арматурах у перерізі із тріщиною відразу після утворення нормальних тріщин:

$$s_s, c_{rc} = (M_{c_{rc}} (h_0 - y_c) / I_{red}) \alpha_{s1} = (0,01287 \cdot (0,17-0,04793) / 0,000204573) \cdot 16,21622 = 124,53425 \text{ МПа.}$$

Коефіцієнт, що враховує нерівномірний розподіл відносних деформацій:

$$y_s = 1 - 0,8 s_s, c_{rc} / s_s = 1 - 0,8 \cdot 124,5342 / 294,1602 = 0,66132.$$

Ширина розкриття тріщин:

$$a_{c_{rc}} = f_1 f_2 f_3 y_s (s_s / E_s) l_s = 1,4 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,66132 \cdot (294,1602 / 200000) \cdot 400 = 0,27235 \text{ мм.}$$

$a_{c_{rc}} = 0,27235 \text{ мм}$ $r_{a_{c_{rc}}, ult} = 0,3 \text{ мм}$ (90,78333% від граничного значення) - умова виконана.

				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола	
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		Арк.

Розділ 3. Технологія та організація будівництва.

3.1. Умови будівельного виробництва.

Будівельний майданчик знаходиться в межах міста Суми по вулиці Кирова. Рельєф місцевості – рівний. В межах будівельного майданчику ґрунт переважно – суглинок.

Будівництво ведеться в 2 кліматичному районі. Розрахункова температура найбільш холодних днів $-32\text{ }^{\circ}\text{C}$, п'ятиденки $-27\text{ }^{\circ}\text{C}$, глибина промерзання ґрунту 1.2м

Технологія та організація будівництва розробляється з використанням новітніх досягнень у будівельному виробництві і полягає в принципах індустріалізації будівництва, вдосконалення методів та форм його організації.

Поблизу будівельного майданчика знаходяться вже існуючі природні копалини, які можна використовувати при будівництві. Забезпечення будівництва будівельними матеріалами проводиться з заводів які розташовані на відстані 10-15км від місця будівництва.

Забезпечення будівельними матеріалами та машинами здійснюється матеріально-технічною базою генерального підрядчика будівництва.

									Арк.	
				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

3.2 Обґрунтування тривалості будівництва.

Нормативну тривалість будівництва визначено згідно СНиП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» (ст. 464, пункт 7). Для торговельного центру (2 поверховий торговельний комплекс) загальна нормативна тривалість будівництва складає 24 місяців. З них на підготовчий період відводиться 3 місяці та на монтаж устаткування 3 місяці. Таким чином нормативна тривалість будівництва даного об'єкту складає $24-3-3=18$ місяців.

Об'єкт	Характеристика	Загальна	в тому числі	
			підготовчий період	монтаж устаткування
6. Магазин с универсальным ассортиментом товаров и комплексного спроса	Торгова площа 6500 м2. Будівля трьохповерхова з підвалом. Об'єм 99 тис. м3.	<u>24</u>	<u>3</u>	<u>3</u> <u>22-24</u>

3.3 Визначення складу та об'ємів БМР.

В якості нормативних джерел прийняті: РЕКН-2000, збірники типових калькуляцій витрат праці, складені на основі норм продуктивності на загальнобудівельні роботи в агропромисловому будівництві. Об'єми робіт, винесені в "Відомість підрахунку об'ємів робіт", визначені на підставі технічних специфікацій на монолітні конструктивні елементи приведені в архітектурно-будівельному розділі даного проекту, а також за технологічною картою на монолітну фундаментну плиту та опоряджувальні роботи.

Обґрунтування:

Норми РЕКН-2000

Архітектурні креслення

УКН-2000.

Показники:

1. Об'єм будівлі: 35748.6 м3

2. Площа забудови: 2730 м2

3. Корисна площа: 7517.9 м2

										Арк.
				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

11	E6-1-1	Улаштування бетонної підготовки 100м3	2.67	<u>195.75</u> 523	<u>46.19</u> 123			
12	E6-1-15	Улаштування фундаментних плит бетонних плоских 100м3	26.4 96	<u>140.65</u> 3727	<u>60.52</u> 1604	1.Вапно 2.Рядно 3.Дошки 4.Опалубка 5.Вода 6.Бетон 7.Арматура	т м2 м3 м2 м3 м3 т	0,01/3,5 50/17430 24,4 2370,5 254,8 35557,2 6518,82
13	E8-4-3	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 2 шари 100м2	1.22	<u>31.76</u> 39	<u>8.02</u> 10	1.Мастика 2.Толь 3.Розчин цементний, марка М25	т м2 м3	0,22/0,52 110/260,7 2,5/5,925
Разом по розділу 2				<u>4288.06</u>	<u>1736.65</u>			
Розділ 3. Каркас будівлі								
14	E6-14-4	Улаштування залізобетонних колон у дерев'яній опалубці висотою до 4 м, периметром до 2 м 100м3	21.8	<u>1508.00</u> 32874	<u>510.03</u> 11119	1.Цвяхи 2.Електроди 3.Дошки 4.Бетон 5.Арматура 6.Опалубка	т т м3 м3 т м2	0,043/0,49 0,106/1,21 9 1,2/13,8 102/1173 20/230 0,094/1,08 1
Разом по розділу 3				<u>32874.40</u>	<u>11118.65</u>			
Розділ 4. Перегородки								
15	E8-7-4	Мурування перегородок армованих з цегли керамічної товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху понад 4 м 100м2	7.46	<u>180.12</u> 1344	<u>21.26</u> 159	1.Вода 2.Розчин цементно-вапняковий, М50 3.Цегла	м3 м3 1000 шт	0,2/81 0,24/97,2 0,38/153,9
16	E8-22-2	Мурування стін із легкобетонних каменів облицювання при висоті поверху понад 4 м м3	459. 56	<u>5.62</u> 2583	<u>1.89</u> 869			
17	E7-11-5	Укладання пе-	2.11	<u>117.89</u>	<u>111.29</u>	1.Розчин цеме	м3	0,36/0,83

						Арк.
				2013	<i>Дипломний проект розробив Попович Микола</i>	
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

		ремичок масою від 0,3 до 0,7 т при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 8 т 100шт		249	235	нтний, М50 2.Збірні з/б кон-струкції	шт	100/231
		Разом по розділу 4		<u>2831.48</u>	<u>1103.39</u>			
		Розділ 5. Пере-криття						
18	E6-22-3	Улаштування перекриттів без-балкових тов-щиною понад 200 мм на висоті від опор-ної площадки до 6 м 100м3	20.0 25	<u>833.75</u> 16696	<u>110.03</u> 2203	1.Електроди 2.Бруски 3.Дошки 4.Опалубка 5.Вода 6.Бетон 7.Арматура	т м3 м3 м2 м3 м3 т	0,041/4,35 83 7,21/766,4 3,21/341,2 86,1/9152, 4 0,257/27,3 102/10842 ,6 7,66/814,3
		Разом по розділу 5		<u>16695.84</u>	<u>2203.35</u>			
		Розділ 6. По-криття						
19	E12-20-1	Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар 100м2	26.7	<u>24.49</u> 654	<u>0.76</u> 20	1.Бітум 2.Гас 3.Мастика 4.Рубероїд	т т т м2	0,025/3,3 0,06/7,9 0,196/25,9 110/14553
20	E12-18-3	Утеплення по-криттів плитами з мінеральної вати або перліту на бітумній ма-стиці в один шар 100м2	26.7	<u>63.67</u> 1700	<u>2.92</u> 78	1.Бітум 2.Гас 3.Мастика 4.Плити теп-ло-ізоляційні	т т т м2	0,025/3,3 0,058/6,6 0,201/26,6 103/13626 ,9
		Разом по розділу 6		<u>2353.87</u>	<u>98.26</u>			
		Розділ 7. Віконні кон-струкції						
21	E9-45-1	Монтаж вітражів, вітрин з подвійним або одинарним склінням у ви-сотних будівлях т	36.5	<u>384.00</u> 14016	<u>29.78</u> 1087	1.Віконні блоки	м2	100/1630
22	E10-18-1	Установлення	0.50	<u>259.12</u>	<u>47.32</u>	1.Віконні	м2	100/1630

									Арк.	
				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

		віконних блоків зі спареними рамами у кам'яних стінах житлових і громадських будівель при площі прорізу до 2 м2 100м2	4	131	24	блоки		
		Разом по розділу 7		14146.60	1110.82			
		Розділ 8. Двері будівлі і ворота						
23	E10-27-2	Заповнення зовнішніх і внутрішніх дверних прорізів окремими елементами в дерев'яних рублених стінах, площа прорізу до 3 м2 100м2	0.76	<u>527.72</u> 401	<u>21.33</u> 16	1.Віконні блоки	м2	100/1000
24	E10-27-1	Заповнення зовнішніх і внутрішніх дверних прорізів окремими елементами в дерев'яних рублених стінах, площа прорізу до 2 м2 100м2	3.4	<u>698.36</u> 2374	<u>22.32</u> 76	1.Віконні блоки	м2	100/1000
		Разом по розділу 8		2775.49	92.10			
		Розділ 9. Східні площадкі ганкі козицькі						
25	E29-160-2	Улаштування монолітних бетонних сходів 100м3	0.23 76	<u>2480.60</u> 589	<u>0.84</u> 0	1.Вапно 2.Рядно 3.Дошки 4.Опалубка 5.Вода 6.Бетон 7.Арматура	т м2 м3 м2 м3 м3 т	0,01/3,5 50/17430 24,4 2370,5 254,8 35557,2 6518,82
26	E8-27-1	Улаштування ганків із вхідною площадкою м2	92	<u>2.42</u> 223	<u>0.43</u> 40	1.Вода 2.Суміші асфальтобет 3.Пісок 4.Бетон 5.Розчин цементний	м3 т м3 м3 м3	0,003/0,46 5 0,0554/8,6 0,02/3,1 0,05/7,75 0,01/1,55

						2013	Дипломний проект розробив Попович Микола	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

		Разом по розділу 9		812.03	39.76			
		Розділ 10. Підлоги						
27	E11-4-1	Улаштування гідроізоляції обклеювальної ізолом на мастиці бітуміноль, перший шар 100м2	80.1	<u>65.73</u> 5265	<u>11.15</u> 893	1.Азбест 2.Бітум 3.Бензин 4.Дрантя 5.Рулон. ма- теріал 6.Мастика 7.Плівка 8.Клей 9.Розчин це- ментний M100	т т т кг м2 т т м3	0,014/0,04 8 0,35/1,19 0,095/0,32 3 0,5/1,7 112/380,8 0,12/0,41 0,022/0,07 5 0,06/0,204 0,31/1,054
28	E11-27-1	Улаштування покриття на це- ментному роз- чині з плиток бетон- них, цементних або мозаїчних 100м2	77	<u>114.71</u> 8833	<u>23.08</u> 1777	1.Вода 2.Гравій 3.Щебінь	м3 м3 м3	0,22/9,9 5,1/229,5 5,1/229,5
28	E11-27-1	Улаштування покриття з гранітних плит при кількості плит на 1 м2 до 3 шт 100м2	50.0 1	<u>350.76</u> 17542	<u>9.64</u> 482	1.Вода 2.Цемент 3.Клей	м3 т т	0,22/9,9 0,37/234 0,32/229,5
29	E11-19-1	Улаштування асфальтобетон- ного литого покриття тов- щиною 25 мм 100м2	22	<u>48.11</u> 1058	<u>1.68</u> 37	1.Вода 2.Асвальтобе тон 3.Щебінь	м3 м3 м3	0,22/9,9 5,1/229,5 5,1/229,5
30	E11-11-3	Улаштування стяжок бетон- них товщиною 20 мм 100м2	80.1	<u>57.83</u> 4632	<u>7.92</u> 634			
31	E11-39-1	Улаштування плінтусів пластикових 100м	7.08	<u>12.09</u> 86	<u>0.27</u> 2	1.Плінтус	м	101/7152
		Разом по розділу 10		37415.35	3825.64			
		Розділ 11. Об- лицювальні роботи						
32	E15-17-3	Гладке об-	2.76	<u>343.20</u>	<u>1.12</u>	1.Плитки	м2	99/69,3

									Арк.	
				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

		лицювання стін, стовпів, пілястрів і косяків [без карнизних, плінтусних і кутових плиток] з установленням плиток туалетної гарнітури по цеглі і бетону плитками керамічними глазурованими		947	3	2.Розчин	м3	1,5/1,05
		Разом по розділу 11		947.23	3.09			
		Розділ 12. Штукатурні роботи						
33	E15-61-1	Просте штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стін	13.6 3	<u>107.25</u> 1462	<u>11.33</u> 154	1.Ключья просочене 2.Розчин готовий ц.-в. 1:1:6	кг м3	0,74/164,37 0,06/13,33
34	E15-51-1	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю стін	27.2 6	<u>100.81</u> 2748	<u>5.93</u> 162			
		Разом по розділу 12		4209.90	316.08			
		Розділ 13. Малярні роботи						
35	E15-180-3	Поліпшене фарбування стін полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	87.2 3	<u>64.35</u> 5613	<u>1.12</u> 98	1.Фарба олійна 2.Грунтовка мас-ляна 3.Оліфа 4.Шпаклівка	т т т т	0,021/4,66 0,0088/1,95 0,0135/3,00 0,037/8,22
36	E15-180-4	Поліпшене фарбування стель полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	32.4	<u>80.85</u> 2620	<u>1.23</u> 40	1.Фарба олійна 2.Грунтовка мас-ляна 3.Оліфа 4.Шпаклівка	т т т т	0,021/4,66 0,0088/1,95 0,0135/3,00 0,037/8,22

				2013
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Дипломний проект розробив Попович Микола

Арк.

		100м2						
37	E15-183-1	Шпаклювання стін мінеральною шпаклівкою "Cerezit" 100м2	55.9 6	<u>79.90</u> 4471	<u>0.21</u> 12	1."Cerezit" 2.Шпаклівка кле-йова	т т	0,003/0,00 34 0,056/0,06 3
38	E15-183-2	Шпаклювання стель мінеральною шпаклівкою "Cerezit" 100м2	28.6 3	<u>103.50</u> 2963	<u>0.21</u> 6	1."Cerezit" 2.Шпаклівка кле-йова	т т	0,003/0,00 34 0,056/0,06 3
Разом по розділу 13				<u>15667.20</u>	<u>155.31</u>			
Розділ 14. Мо- щення								
39	E11-11-3	Улаштування стяжок бетонних товщиною 20 мм 100м2	28.8	<u>57.83</u> 1666	<u>7.92</u> 228			
40	E11-19-1	Улаштування асфальтобетонного литого покриття товщиною 25 мм 100м2	33.1 2	<u>48.11</u> 1593	<u>1.68</u> 56			
41	E8-3-2	Улаштування основи під фундаменти щебеневі м3	441. 6	<u>1.34</u> 592	<u>0.55</u> 243			
Разом по розділу 14				<u>3850.65</u>	<u>526.62</u>			
Розділ 15. Санітарно- технічні роботи								
39	E11-11-3	Опалення і вентиляція м3	2670 .0	<u>0.29</u> 774	<u>0.04</u> 107			
39	E11-11-3	Водопостачання м3	2670 .0	<u>0.10</u> 267	<u>0.03</u> 80			
39	E11-11-3	Опалення і вентиляція м3	2670 .0	<u>0.08</u> 214	<u>0.02</u> 53			
Разом по розділу 15				<u>1255</u>	<u>240</u>			
Розділ 16. Електромон- тажні роботи								

										Арк.
				2013	Дипломний проект розробив Попович Микола					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

39	E11-11-3	Слабоструменеві	2670 .0	0.46 1228	0.05 134			
Разом по розділу 15				1228.20	133.50			
Всього:				142641	26790			

					Дипломний проект розробив Попович Микола	Арк.
				2013		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.4. Вибір методів виконання робіт.

Всі роботи повинні виконуватись з забезпеченням правил виконання та прийомки будівельно-монтажних робіт з дотриманням технології будівельного виробництва.

До початку основного будівництва повинні бути виконані заходи підготовчого періоду у відповідності з вимогами (ДБН А.3.15-96), які передбачують:

Внутрішньо-майданчікові підготовчі роботи повинні передбачувати здачу-прийомку геодезичної розбивчої основи для будівництва та геодезичні розбивчі роботи для прокладки інженерних мереж, доріг та зведення будинку. Виконувати вертикальне планування майданчику шляхом підсипки піску з його уплотнюванням. Перед зворотною засипкою територію очистити від сміття, кущів, виконати зрізку рослинного прошарку. Виконати тимчасові будинки та споруди, улаштування складських майданчиків та переміщень для матеріалів, конструкцій та обладнання, організацію зв'язку для оперативно-диспетчерського управління виконанням робіт, забезпеченням інвентарем, обладнання майданчику засобами сигналізації.

Витрати праці підготовчого періоду прийнята 3% від витрат праці на загальнобудівельні роботи по об'єкту.

Основний період будівництва об'єднує всі види робіт по будівництву споруди, які групуються в такі технологічні стадії:

- нульовий цикл;
- каркас, стіни та перекриття будівлі;
- покрівля;
- роботи по оздоблюванню.

В кожній стадії будівельні процеси групуються в спеціалізовані потоки, які виконують відповідні бригади з допустимим зближенням в часі.

Проектування потоку ведеться з виділенням ведучих будівельних процесів та комплексів робіт. Усі види робіт зведені до таблиці.

				2013	<i>Дипломний проект</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

№	Найменування основних спеціальних потоків	Посилання на ДБН та інші нормативи	Марка механізму
1.	2.	3.	4.
1	<p>Підготовчий період</p> <p>1.1. Зрізування рослинного шару ґрунту бульдозером ДЗ-29</p> <p>1.2. Вертикальне планування бульдозером ДЗ-29.</p> <p>1.3. Проведення інженерних комунікацій, улаштування тимчасових доріг.</p> <p>1.4. Розміщення тимчасових адміністративно-побутових і складських приміщень.</p>	Будівельні норми СНиП- III-8-76, ДБН А.3.1-5-96	<p>1. Бульдозер ДЗ-29</p> <p>2. Бортові автомобілі ЗІЛ-130</p>
2.	<p>Нульовий цикл</p> <p>2.1. Розробка котловану здійснюється одноковшеvim екскаватором ЕО-3322А, як на транспорт, так і у відвал.</p> <p>2.2 Приготування бетону здійснюється за допомогою бетонозмішувачів С-90</p> <p>2.3. Подача бетону виконується за допомогою бетононасоса БНШ-5</p> <p>2.4. Ущільнення бетонної суміші виконується за допомогою вібратора ИВ-92А.</p> <p>2.5. Засипання ґрунту в траншеї виконується бульдозером ДЗ-29, а також вручну. Ущільнення ґрунту виконується катком ДУ-39А</p>	<p>Норми СНиП 3.02.01-87</p> <p>Технологічна карта</p>	<p>1. Бетонозмішувач С-90</p> <p>2. ИВ-92А.</p> <p>3. Бетононасос БНШ-5</p> <p>4. Бульдозер ДЗ-29</p> <p>5. Каток ДУ- 39А</p>
3.	<p>Надземна частина.</p> <p>3.1. Зведення каркасу виконується за допомогою крану МКГ-25БР</p> <p>3.2. Кладка стін. Подавання матеріалів, монтаж супутніх кладці збірних елементів виконується краном МКГ-25БР</p> <p>3.3. Приготування бетону здійснюється за допомогою бетонозмішувачів С-90</p> <p>3.4. Ущільнення бетонної суміші виконується за допомогою вібратора ИВ-92А.</p>	СНиП III-21- 73 «Отделочные покрытия строительных конструкций»	<p>МКГ-25БР С-90</p> <p>ИВ-92А</p>

				2013	<i>Дипломний проект</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	<p>3.5. При виконанні покрівельних робіт застосовується кран МКГ-25БР.</p> <p>3.6. При влаштуванні підлог застосовуються такі агрегати: віброрейка СО131А, затирочна машина СО-89А, мозаїчно-шліфувальна машина СО-111 А</p>		<p>МКГ-25БР, СО131А, СО- 89 А.</p>
4.	<p>Опоряджувальні роботи.</p> <p>4.1. При штукатурних роботах застосовується станція СО-85.</p> <p>4.2. Малярні роботи виконуються за допомогою малярної станції СО-115А.</p> <p>4.3. Фарбування поверхонь виконується за допомогою агрегату фарбувального С-491-Е</p>	СНиП III-21-73	Штукатурна станція СО-85, малярна станція СО- 115А агрегат фарбувальний С-491-Е

				2013	<i>Дипломний проект</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.5. Вибір комплектів будівельних машин та механізмів.

При існуючому різноманітті типів і марок кранів складною задачею являється вибір схеми роботи і марок монтажних кранів.

Вихідними даними при виборі кранів являються габарити і об'ємно-планувальні рішення будівлі, параметри і робоче положення вантажів, метод і технологія монтажу, умови проведення робіт.

Вибір кранів залежить від багатьох факторів, основні з яких висота і ширина будівлі, габарити і маса елементів, мінімальна відстань від стіни будівлі або брівки котловану до осі крана і т. п. Вибору передують визначення організаційних методів монтажу, що характеризують напрямок і послідовність встановлення елементів, виявляються можливі місця і схеми руху кранів.

Вибір кранів будемо проводити згідно довідкової літератури «Выбор кранов и технических средств для монтажа строительных конструкций. Учебное пособие. Москва 2002 год».

Вибір кранів виконують в два етапи:

- підбирають тип і марку кранів за технічними характеристиками, які відповідають поставленим вимогам.
- визначають економічно найбільш вигідний варіант.

Для монтажу конструкцій вибираємо два варіанти порівняння кранів:

а) стріловий кран на гусеничному ході:

Визначаємо вихідні дані для вибору крана:

- максимальна потрібна вантажопід'ємність, яка відповідає максимальній масі конструкції – бункер з бетоном 1.5 м^3 :

$$Q_k > q_{\text{э}} + q_{\text{т}} + q_{\text{м}} + q_{\text{у}} = 4,5 + 0,13 = 4,63 \text{ т.}$$

де Q_k - потрібна вантажопід'ємність крана;

$q_{\text{э}} = 4,5 \text{ т}$ - маса елемента;

$q_{\text{т}} = 0,13 \text{ т}$ – маса стропа марки 910М вантажопід'ємністю до 10 т.

$q_{\text{м}} = 0$ – маса монтажних пристроїв;

$q_{\text{у}} = 0$ – маса елементів підсилення.

				2013	Дипломний проект	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- максимальна потрібна висота підйому гака :

$$H_c = H_m + h_{\text{э}} + h_o + h_{\text{п}} = 11,8 + 2,0 + 1 + 2 = 16,8 \text{ м.}$$

де $H_m = 11,8$ м – висота монтажнього горизонту ;

$h_{\text{э}} = 2,0$ м – висота елемента ;

$h_o = 1$ м – висота підйому елемента над опорою ;

$h_{\text{п}} = 2$ м – висота поліспасти ;

- максимальний потрібний виліт стріли крана :

$$L = B + f + f_1 + d + R_{\text{з.г.}} = 30,3 + 0,22 + 1 + 8,2 = 39,72 \text{ м}$$

де $B = 30,3$ м – ширина будівлі;

$f = 0,22$ м – відстань від осі до виступаючої частини будівлі ;

$d = 1$ м. – відстань між виступаючою частиною будівлі і хвостовою частиною крана при його повороті ;

$R_{\text{з.г.}} = 8,2$ м – радіус , що описується хвостовою частиною крана при його повороті (задній габарит).

Отже , спираючись на вище проведені розрахунки приймаємо в якості першого варіанта гусеничний кран марки СКГ-160.

Вибір найбільш економічно вигідного варіанту проводимо на основі підрахунку вартості оренди кранів :

$$A_{\text{ц}} = C_{\text{маш.-год.}} * T_{\text{ч}} + \sum E = 52,5 * 49,5 + 11567 = 14165,75 \text{ грн.}$$

де $A_{\text{ц}}$ – вартість оренди крана грн.

$C_{\text{маш.-год.}} = 52,5$ грн – вартість машино-години експлуатації крана грн.

$$T_{\text{ч}} = \sum Q / P_{\text{р}} = 480 / 9,7 = 49,5 \text{ год.}$$

де $T_{\text{ч}}$ – час роботи крана на об'єкті год.

$\sum Q = 480$ т – загальна маса монтажних елементів .

$P_{\text{р}} = 9,7$ т/год. – годинна продуктивність крана .

$$\sum E = E_1 + E_2 = 11200 + 367 = 11567 \text{ грн.}$$

де $\sum E$ – сума єдиногочасових затрат грн.

$E_1 = 11200$ грн. – вартість перебазування крана ;

				2013	Дипломний проект	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$E_2=367$ грн . – вартість заміни основної стріли крана , встановлення додаткового гуська .

б) башенний кран :

Приймаємо в якості варіанта башенний кран марки КБ 674 А-1.

Проводимо підрахунки вартості оренди кранів :

$$A_{ц} = C_{\text{маш.-год.}} * T_{ч} + \sum E = 72 * 75 + 50303,4 = 55703,4 \text{ грн.}$$

де $A_{ц}$ – вартість оренди крана грн.

$C_{\text{маш.-год.}} = 52,5$ грн – вартість машино-години експлуатації крана грн.

$$T_{ч} = \sum Q / P_{р} = 480 / 6,4 = 75 \text{ год.}$$

де $T_{ч}$ – час роботи крана на об'єкті год.

$\sum Q = 480$ т – загальна маса монтажних елементів .

$P_{р} = 9,7$ т/год – продуктивність крана .

$$\sum E = E_1 + E_2 = 50050 + 253,4 = 50303,4 \text{ грн.}$$

де $\sum E$ – сума єдиного часових затрат грн.

$E_1 = 50050$ грн. – вартість перебазування крана ;

$E_2 = 367$ грн . – вартість заміни основної стріли крана , встановлення додаткового гуська .

$E_3 = 253,4$ грн . – вартість улаштування одного фундаменту.

Техніко-економічні характеристики порівнювальних варіантів кранів .

№ п/п.	Марка крана	$C_{\text{маш.-год.}}$ грн.	$P_{р}$ т/год	$\sum Q$ т.	E_1 грн.	E_2 грн.	E_3 грн.	$D_{ш}$ м
1	СКГ-160	52,5	9,7	480	11200	367	-	-
2	КБ 674 А-1	72,0	6,4	480	50050	-	253,4	25

Вартість оренди порівнювальних варіантів кранів .

1) СКГ-160 $A_{ц} = 14165,75$ грн

2) КБ 604 А-1 $A_{ц} = 55703,4$ грн.

Отже , базуючись на вище проведених розрахунках робимо висновок , що більш економічно вигідним являється варіант №1 із застосуванням гусеничного крана марки СКГ-160.

				2013	<i>Дипломний проект</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Схема технічної характеристики крана СКГ-160

СКГ - 160

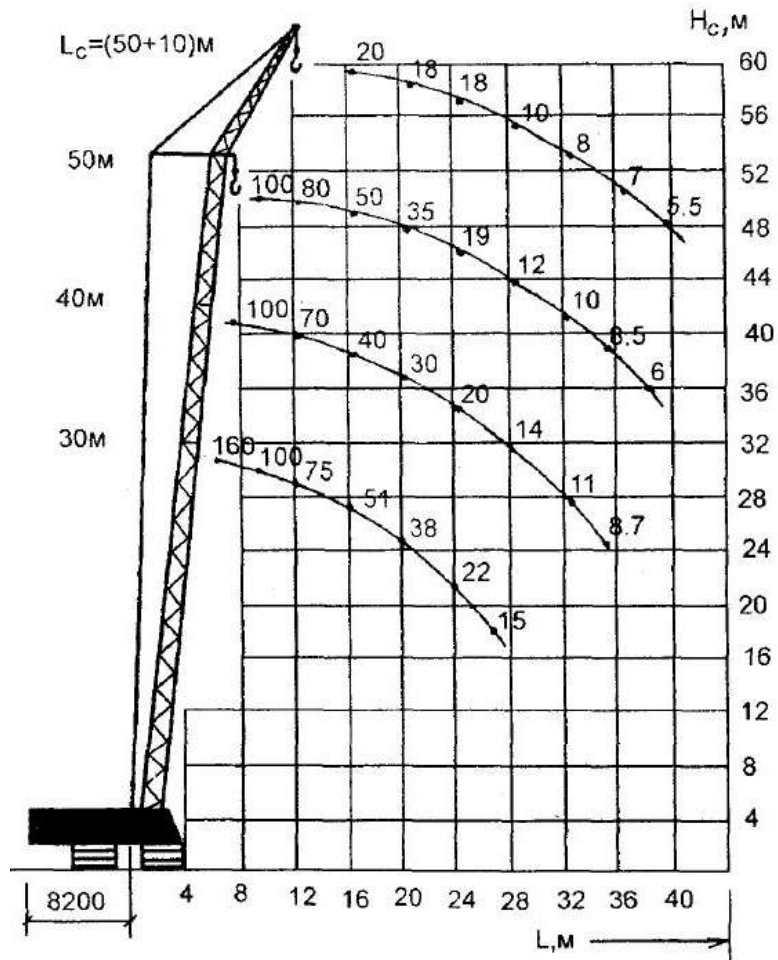


Схема роботи крана

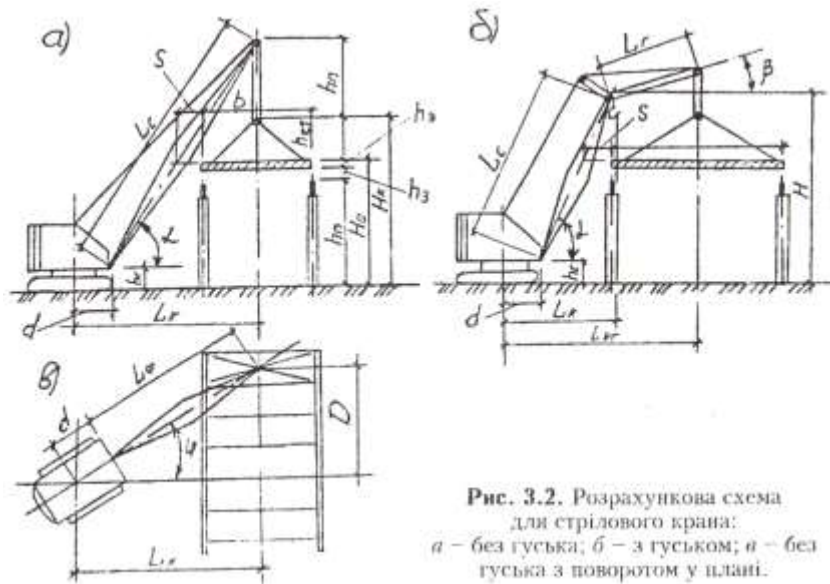


Рис. 3.2. Розрахункова схема для стрілового крана:
 а - без гуська; б - з гуськом; в - без гуська з поворотом у площині.

				2013					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Дипломний проект				

За технічними параметрами для монтажу приймаємо кран СКГ-160 із наступними технічними характеристиками:

Виліт стріли	максимальний	40 м
	мінімальний	7,2 м
Висота підйому гаку	на мінімальному вильоті	60 м
	на максимальному вильоті	48 м
Вантажопідйомність	при мінімальному вильоті стріли	160 т
	при максимальному вильоті стріли	5,5 т
Швидкість	підйому вантажу 3 м/хвилину	
	повороту стріли 0.2 обертів/хвилину	
	руху 0.5 м/хвилину	
Ширина колії	7000 мм.	

				2013	<i>Дипломний проект</i>	Арк.
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Таблиця необхідних машин та механізмів:

/п	Назва	Тип, марка	Характеристика машин	К -ть
1. Земляні роботи				
	Бульдозер	ДЗ- 42П	Потужність – 80 к.с.	2
	Екскаватор	ЭК-18	Об'єм ковшу – 1 м ³	1
	Пневмотрам- бівки	ПТР-1	Продуктивність - 18 м ³ /год	3
	Автосамос- кид	КрА 325661	Вантажопідйомність – 12,5т	6
	Моторні кат- ки	ДТ- 3,5А		
2. Влаштування фундаментів				
	Копрова уста- новка	установка СП-51 молот СП- 48А	Копрова установка на базі екскаватора	1
	Кран	СКГ- 160	Вантажопідйомність – 160т	1
	Авто бетоно- змішувач	АБЗ- 3,5	Об'єм місткості – 3,5 м ³	3
	Вібратор глибинний	КВ- 112	Р = 0,55 кВт	1
3. Монтаж залізобетонних конструкцій				
	Кран	СКГ- 160	Вантажопідйомність – 160т	1
	Вібратор	КВ-	Р = 0,55кВт	1

				2013	<i>Дипломний проект</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	глибинний	112		
	Зварювальний агрегат	ТДМ-317	Р = 22 кВт	1
	Компресор пересувний	ПКС-5	Р = 40 кВт	1
4.Покрівельні роботи				
	Кран	СКГ-160	Вантажопідйомність – 160т	1
	Розкочувальна машина	СО-108А		1
	Установка для подавання і нанесення мастики	ПКУ - 45	Р = 2,2 кВт	1
	Штукатурна станція	СО-114	П = 2 м ³ /год, Р = 3 кВт	1
	Машина для вилучення води	СО-100А	П = 200 л/хв, Р = 2,2 кВт	1
	Машина для сушіння основи покрівлі	С-145	П = 80 м ³ /год, Р = 3,4 кВт	1
	Компресор пересувний	ПКС - 5	Р = 40 кВт	1
	Ножиці електричні	ИЭ-5404	Р = 0,23 кВт, товщина різання – 3мм	1
5.Влаштування підлоги				
	Віброрейка	СО-131А	П = 90 м ³ /год, Р = 0,3 кВт	1
	Затирочна машина	СО-89А	П = 60 м ³ /год, Р = 0,6 кВт	1
	Заглажуваль-	С-170	П = 69 м ³ /год, Р = 1,1	1

				2013	Дипломний проект	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	на машина		кВт	
	Бетонозмішувач	АСБ-61	П = 15 м ³ /год, Р = 35 кВт	1
6.Опоряджувальні роботи				
	Штукатурна станція	СО-114	П = 2 м ³ /год, Р = 3 кВт	1
	Штукатурно-затирочна машина	СО-55	П = 25 м ³ /год, Р = 0,2 кВт	1
	Шпаклювальний агрегат	ИЭ-2201-Б	П = 250 м ² /год, Р = 0,34 кВт	1
	Малярна станція	СО-115А	П = 250 м ² /год	1
	Компресор пересувний	ПКС-5	Р = 40 кВт	1
	Фарборозпилювач	СО-74	П = 50 м ³ /год, Р = 0,27 кВт	1
	Вібросито	СО-18	П = 600 кг/год, Р = 0,4 кВт	1
	Машина мийна	СО-113	П = 35 м ³ /год, Р = 6,0 кВт	1

				2013	<i>Дипломний проект</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.6. Технологічна карта на бетонування монолітної залізобетонної плити фундаменту.

Область застосування.

На виконання робіт по бетонуванню монолітної залізобетонної плити фундаменту розроблена технологічна карта.

Монолітну плиту фундаменту проектуємо з бетону природного твердіння, класу В20, який поставляється на будівельний майданчик з місцевих заводів.

Згідно проведених розрахунків товщина плити складає 0,9 м. Міцність бетону повинна становити не менше 70% від міцності класу бетону. Передбачена міцність бетону назначається на меншою за 26.1 Мпа.

Фундаментна плита армується арматурними виробами, виконаними по ГОСТ 10922-75. Захисний шар бетону для робочої арматури – не менше діаметра арматури і не менше 20мм.

Технологічна карта розроблена на роботи по влаштуванню монолітної залізобетонної плити фундаменту і передбачає такі роботи :

- розвантаження щитової опалубки
- монтаж опалубки плити фундаменту
- монтаж та зварювання арматурних каркасів та сіток фундаменту
- заливка опалубки бетоном
- ущільнення бетону
- демонтаж опалубки

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

<i>№ п/п</i>	<i>Найменування</i>	<i>Один. виміру</i>	<i>За нор- мою</i>	<i>Прийня- то</i>
1	<i>Обсяг робіт</i>	<i>м³</i>	2612.8	2612.8
2	<i>Загальна трудоємкість</i>	<i>л.-год.</i>	9458,34	8831,26
3	<i>Питома трудоємкість</i>	<i>$\frac{\text{л.-год.}}{\text{м}^3}$</i>	3,62	3,38
4	<i>Виробітка робітника за зміну</i>	<i>$\frac{\text{м}^3}{\text{л.-год}}$</i>	0,27	0,3
5	<i>Продуктивність праці</i>	<i>%</i>	100	107

				2013	<i>Дипломний проект</i>	Арк.
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Роботи з влаштування монолітної фундаментної залізобетонної плити виконує комплексна бригада у такому складі:

- При влаштуванні фундаментної плити за допомогою автокрана:

машиніст крана	5 розряду -1 людина
такелажники	3 розряду - 2 людини
арматурники	4 розряду - 2 людини
	2 розряду -1 людина
електрозварники	3 розряду -1 людина
теслі	4 розряду -1 людина
	2 розряду -1 людина
бетонщики	4 розряду -1 людина
	2 розряду - 1 людини
РАЗОМ:	11 людей

Тривалість робіт з влаштування монолітної фундаментної залізобетонної плити за допомогою крана визначається календарним графіком виконання робіт.

Техніко-економічні показники при влаштуванні фундаментної плити за допомогою крана становлять: затрати праці, чел.-дн.:

- робітників -91,3
- Машиністів - 7,6
- витрати машинного часу, маш.-зм. - 7,6
- тривалість робіт, дн. -12

Технологія виконання робіт

Перед початком робіт по влаштуванню монолітної залізобетонної плити фундаменту необхідно завершити земляні роботи, виконати роботи по ущільненню основи під фундамент. Підготовку під фундамент виконують з бетону класу Б 7,5 товщиною 100 мм. Так як котлован під будівлю має великі розміри то завезення матеріалів (бетону, арматури) та опалубки здійснюється безпосередньо до місця укладки, тому під'їзні шляхи додатково ущільнюються щебенем.

Всі роботи виконуються по захваткам потоковим методом. Зведення виконується захватками по 140 м³ в одній захватці а захваток 37.

Після влаштування підготовки виконуються роботи по завезенню та монтажу односторонньої опалубки фірми "PERI". Для вантажно-розвантажувальних

				2013	Дипломний проект	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

робіт в котловані використовуємо кран МКГ-25. Опалубку розвантажуюмо по периметру котловану в пакетах. Монтаж опалубки виконується вручну, із за невеликої ваги щитів, згідно заздалегідь винесеним осям будівлі та опалубочним розмірам плити фундаменту. Вивірка опалубки виконується висками та натягнутими причалками.

Після проведення опалубочних робіт розпочинають роботи по монтажу арматурних каркасів та сіток фундаментної плити. Арматурні вироби завозять з місцевих заводів. Розвантаження та монтаж виконується краном МКГ-25. Зварку сіток та каркасів виконують апаратом дугової зварки та електродами марки Е-42. Монтаж виконують невеликими картами щоб не загромаджувати під'їзні шляхи для бетонування розміром 1,475x3,0м. висотою 1,5 м. Паралельно з монтажем арматури розпочинаються роботи по заливанню бетону. Бетон привозять бетоновозами, які розвантажують бетон безпосередньо на місце укладки. Бетонщики ущільнюють бетонну суміш глибинними вібраторами та вирівнюють поверхню. Бетонування теж ведеться невеликими картами згідно схеми бетонування. Дорівнює $6,64\text{м}^3$ ($1,475 \cdot 3 \cdot 1,5$) один блок по об'єму що відповідає приблизного об'єму бетону привезеного бетоновозом за один раз. Перерви бетонування виконуються з влаштуванням робочих швів в місцях плити, де виникають найменші внутрішні зусилля при експлуатаційних навантаженнях. Такі місця приблизно знаходяться на одній третій довжині пролита в будь-якому напрямку. Для продовження бетонування робочі шви очищають від цементної плівки та змочують водою.

Підчас робіт та після робіт по заливці бетону виконується догляд за бетоном. Зростання міцності бетону значною мірою залежить від вологості середовища. Для попередження виникнення усадкових тріщин бетон укривають і поливають не пізніше ніж через 10...12 годин, а в жарку та вітряну погоду не пізніше ніж через 2..3 години після укладання суміші. Найпростішим і найпоширенішим методом є безпосереднє укривання поверхні бетону матеріалами, що утримують вологу: матами, рожею, піском.

У технологічній карті передбачено вести роботи по установці опалубки, арматури і бетонування фундаментної плити при позитивних температурах повітря. При виконанні робіт в зимовий час рекомендується використовувати технологічні карти на виробництво монолітних бетонних робіт при мінусових температурах, розроблені ВАТ ПКТІ промстрой для різних засобів термообробки бетону. Розробляється монолітна фундаментна плита розмірами в плані 84x41,3 м і завтовшки 1,5 м, представленої на кресленні.

Технологічна карта розроблена при подачі бетонної суміші в конструкцію фундаментної плити за допомогою застосування крана.

				2013	<i>Дипломний проект</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Прив'язка технологічної карти до конкретних об'єктів та умовам виконання робіт полягає в уточненні обсягів робіт, даних у потребі трудових і матеріально-технічних ресурсах, калькуляції і календарного плану виконання робіт, а також в уточненні схеми організації процесу відповідно до фактичних умов.

Форма використання технологічної карти передбачає звернення її в сфері інформаційних технологій з включенням в базу даних по технології та організації будівельного виробництва автоматизованого робочого місця технолога будівельного виробництва (АРМ ТСП), підрядника і замовника.

Пристрій монолітної залізобетонної плити слід здійснювати відповідно до робочих креслень конструкції плити з дотриманням правил виробництва і приймання робіт згідно СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции».

До початку виконання робіт з влаштування фундаментної плити повинні бути виконані такі підготовчі роботи:

- Влаштовані тимчасові автодороги, під'їзди і проїзди;
- Зведені всі необхідні тимчасові будівлі і споруди;
- Виконані протипожежні заходи;
- Завезені на буд. майданчик необхідні машини, механізми, пристосування та обладнання, а також арматурна сталь і елементи опалубки;
- Розбиті, закріплені і прийняті за актом осі споруди та репери (СНиП 3.01.03-84 «Геодезические работы в строительстве»);
- Оформлені всі необхідні акти на приховані роботи (щебенева основа, бетонна підготовка, гідроізоляція);
- Підведені вода і електроенергія;
- Проведено заходи, що забезпечують безпеку виконання робіт;
- Підготовлено основу під фундаментну плиту.

Картою передбачена установка опалубки системи фірми «PERI», що складається з щитів розмірами 175x90 см. Опалубка має наступний набір елементів:

- Щити;
- Кутові елементи;
- Добори;
- Опалубні замки «PERI»;
- Напрямні опори;

- Підкоси;
- Спеціальні гайки з різьбою.

Щити опалубки - рамної конструкції. Рами виготовлені із закритого сталевого коробчатого профілю з вигнутим гофром. Палуба щита виконана з бакелітовій фінської фанери, що закріплюється до рами самонарізуючими гвинтами.

				2013	<i>Дипломний проект</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

З'єднання щитів здійснюється опалубними клиновими замками, запатентованими фірмою.

Опалубка встановлюється по всьому периметру фундаментної плити. Установка опалубки починається з кутових точок. Після позиціонування елементи опалубки відразу ж підпираються зовні підкосами, що складаються з консольних підпірок з функціональними розпірками, згідно малюнку 2, на відстані 3,5 м один від одного.

Елементи опалубки з'єднуються двома замками, а на кутах плити трьома замками. Схема з'єднання щитів опалубки показана на рисунку 3.

На землі кріплення опалубки здійснюється двома ґрунтовими шпильками.

При прив'язці опалубки до конкретних розмірів фундаментної монолітної залізобетонної плити можливий варіант перестановки щитів опалубки з початкових блоків на наступні при наборі до необхідної для розпалублювання міцності бетону.

Перед монтажем арматури повинен бути проведений контроль за правильною установкою опалубки.

Картою передбачений монтаж арматури плоскими каркасами та окремими стрижнями. Заміна передбаченої проектом арматурної сталі по класу, марки, сортаменту повинна бути узгоджена із замовником та проектною організацією.

Арматуру слід монтувати в послідовності, що забезпечує правильне її положення і закріплення. Для забезпечення проектного захисного шару бетону необхідно встановлювати пластмасові фіксатори. Забороняється застосування підкладок з обрізків арматур, дерев'яних брусків і щебеню. Змонтована арматура повинна бути закріплена від зміщення і захищена від пошкоджень. Для проходу по арматурі при бетонуванні, картою передбачена установка трапів.

Стикові з'єднання арматури виконуються за допомогою контактної стикової і точкової зварювання.

Хрестові перетини стержнів арматури, змонтованих поштучно, в місцях їх перетину скріплюються в'язальним дротом. При діаметрі стрижнів 25 мм їх скріплення по довжині виконується дуговим зварюванням.

Транспортування і зберігання арматурної сталі слід виконувати згідно з ГОСТ 7566-94*.

Приймання змонтованої арматури, а також зварних стиків з'єднань повинна здійснюватися до укладання бетону і оформлятися актом обстеження прихованих робіт.

Установку арматури роблять по блоках. Подачу арматурних стержнів та каркасів у зону проведення робіт здійснюють гусеничним краном МКГ-25.

				2013	Дипломний проект	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Спочатку проводять роботи на першому блоці. На заздалегідь розмічену основу з інтервалом 400 мм укладають стержні в поздовжньому напрямку з одночасним фіксуванням відстані нижньої арматури від основи за допомогою пластмасових фіксаторів (захисний шар). Стики поздовжніх стержнів по довжині з'єднуються ручного дугового зварювання електродами Е-50А за ГОСТ 9466-75 *. Потім встановлюють плоскі підтримують каркаси з кроком 400 мм, виготовлені з окремих стержнів на місці будівництва. Перетин поздовжніх стрижнів з каркасами з'єднують в'язальним дротом. Після установки підтримуючих арматурних каркасів і кріплення їх до нижньої арматури укладають верхні поздовжні стержні, зварюючи з'єднання дуговим зварюванням, з одночасною установкою пластмасових фіксаторів для захисного шару. Після закінчення робіт на першому блоці виробляють установку арматури на другому блоці в тій же послідовності.

Бетонування фундаментної плити передбачено утворюються шляхом розрізання масиву поперечними і поздовжніми робочими швами згідно з рисунком 4 блоками, обсяг бетону яких призначають з урахуванням можливості безперервного підвезення і укладання бетонної суміші в конструкцію.

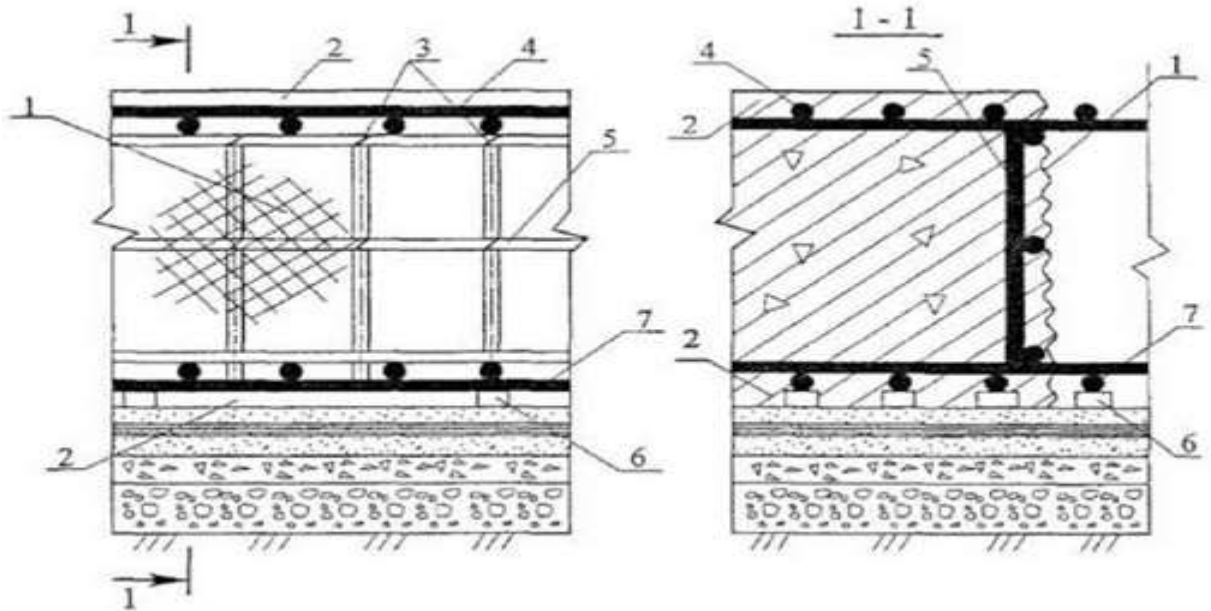
Робочі шви утворюють установкою плоских каркасів, на які за допомогою в'язального дроту кріплять металеву сітку з осередками розміром не більше 10x10 мм.

Перед укладанням бетонної суміші повинні бути перевірені і прийняті всі конструкції та їх елементи, що закриваються в процесі наступного виконання робіт, з складанням акта на приховані роботи. Безпосередньо перед бетонуванням опалубка повинна бути очищена від сміття і бруду.

Поверхні опалубки повинні бути покриті мастилом

				2013	<i>Дипломний проект</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Мал.- 4 Конструкція робочого шва



1 - металева сітка, 2 - захисний шар бетону, 3 - місця кріплення сітки в'язальної дротом, 4 - верхня арматура; 5 - плоский підтримує каркас; 6 - пластмасові фіксатори; 7 - нижня арматура

Бетонування фундаментної плити по другому варіанту проводиться за допомогою крана МКГ-25БР і поворотних бункерів місткістю 1 м.

Фундаментну плиту бетонують блоками відповідно до схеми на малюнку 6. Бетонну суміш доставляють на будівництво в авто бетонозмішувачах і вивантажують в поворотні бункера, встановлені на спеціально підготовленому майданчику. Заповнений бетоном бункер подають краном в зону виробництва бетонних робіт і вивантажують в заданому місці. Укладання бетону здійснюють горизонтальними шарами однакової товщини по всій ширині бетонованих блоків без розривів з одночасним направленням укладання в одну сторону у всіх шарах бетонованого блоку з одночасним ущільненням бетонної суміші глибинними вібраторами. Після розподілу бетонної суміші до проектної відмітки ущільнення верхніх шарів бетону, вирівнювання і заглажування поверхні виробляють віброплощадки.

Ущільнення бетонної суміші здійснюють глибинними вібраторами.

Товщина шару, що укладається бетонної суміші не повинна бути більше 1,25 довжини робочої частини глибинного вібратора.

				2013	Дипломний проект	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тривалість перерви між укладанням суміжних шарів бетонної суміші без утворення робочого шва встановлюється будівельною лабораторією, проте не повинен бути більше 1,5 годин.

Верхній рівень покладеної бетонної суміші повинен бути на 50 мм нижче верху щитів опалубки.

При ущільненні бетонної суміші не допускається обпирання вібраторів на арматуру і елементи кріплення опалубки.

Верхня поверхня фундаментної плити вирівнюється і ущільнюється віброплощадки, а потім загладжується віброрейки.

Ущільнення укладається бетонної суміші необхідно проводити з дотриманням наступних правил:

- Крок перестановки глибинних вібраторів не повинен перевищувати полуторного радіусу їх дії.

- Глибина занурення глибинного вібратора в бетонну суміш повинна забезпечувати поглиблення його в раніше покладений шар на 5 -10 см;

- Крок перестановки поверхневих вібраторів повинен забезпечувати перекриття на 100 мм майданчиком вібратора кордону вже провібрована ділянки.

Під час дощу бетонованої ділянка повинна бути захищена від попадання води в бетонну суміш. Випадково розмитий бетон слід видалити.

Тривалість вібрування повинна забезпечувати достатню ущільнення бетонної суміші (припинення виділення з суміші бульбашок повітря). Бетонування супроводжується записами в «Журналі бетонних робіт». У початковий період твердіння бетон слід захищати від попадання атмосферних опадів або висушування і в подальшому підтримувати температурно-вологісний режим зі створенням умов, що забезпечують наростання його міцності.

Оптимальний режим витримування бетону: температура +18 ° С, вологість 90%.

Відкриті поверхні бетону повинні бути забезпечені від шкідливого впливу прямих сонячних променів і вітру. Температурно-вологісні умови для тверднення бетону забезпечуються вологим станом його поверхні шляхом влаштування вологоємного покриття та його зволоження, витримування відкритих поверхонь бетону під шаром води, безперервного розпилення води над поверхнею бетону. У суху погоду бетон з портландцементу поливають не менше семи діб, бетон на глиноземистому цементі - не менше трьох діб. Поливання при температурі 15 ° С і вище проводиться протягом перших трьох діб вдень не рідше ніж через кожні 3 год і не рідше одного разу вночі, а в подальший час - не рідше трьох разів на добу. При температурі нижче 5 ° С поливання не виробляють.

				2013	Дипломний проект	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розпалублення починають з кутової точки. Спочатку демонтують по ділянках фланцеві гайки і стрижні. Неподпіраемая сторона опалубки повинна при цьому фіксуватися від перекидання або відразу ж видалятися.

ВИМОГИ ДО ЯКОСТІ І ПРИЙМАННЯ РОБІТ

Контроль якості робіт з улаштування монолітної фундаментної залізобетонної плити здійснюється виконробом або майстром із залученням спеціальної будівельної лабораторії.

Виробничий контроль якості робіт повинен включати вхідний контроль робочої документації, що поставляються будівельних матеріалів і виробів, операційний контроль в процесі виконання технологічних операцій і оцінку відповідності виконаних робіт (акт прихованих робіт, акт приймання).

При вхідному контролі робочої документації проводиться перевірка її комплектності і достатності в ній технічної інформації. При вхідному контролі матеріалів перевіряється відповідність їх стандартам, наявність сертифікатів відповідності, гігієнічних та пожежних документів, паспортів та інших супровідних документів.

Надходить на будівництво арматурна сталь, заставні деталі і анкери при прийманні повинні піддаватися зовнішньому огляду і вимірам.

Кожна партія арматурної сталі повинна бути забезпечена сертифікатом, в якому зазначаються найменування заводу-постачальника, дата і номер замовлення, діаметр і марка сталі, час і результати проведених випробувань, маса партії, номер стандарту.

Кожен пакет, бухта або пучок арматурної сталі повинні мати металеву бирку заводу-постачальника.

У разі невідповідності даних супровідних документів і результатів проведених контрольних випробувань цим вимогам проекту партія арматурної сталі в виробництво не допускається.

При вхідному контролі необхідно враховувати клас (марку) бетону за міцністю на стиск, який повинен відповідати зазначеній у робочих кресленнях. Бетон повинен відповідати вимогам ГОСТ 26633-91 *.

Інвентарна опалубка виготовляється централізовано на спеціалізованому підприємстві і поставляється комплектно з елементами кріплення та з'єднання. Виробник повинен супроводжувати комплект опалубки паспортом з керівництвом по експлуатації, в якому вказується найменування та адресу виробника, номер і дата видачі паспорта, номенклатура і кількість елементів опалубки, дата виготовлення опалубки, гарантійне зобов'язання, відомість запасних частин. Матеріали опалубок повинні відповідати відповідним стандартам, а комплект опалубки повинен мати сертифікат.

				2013	Дипломний проект	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1 - Перелік технологічних процесів, що підлягають контролю

№ п/п	Найменування технолог	Предмет контролю	Спосіб контролю	Час проведення	Відповідальний за	Технічні характеристики оцінки якості
1	Установка опалубки	Відповідність проекту елементів опалубки і кріпильних елементів, правильність установки і надійність закріплення, дотримання розмірів між опалубкою і арматурою, герметичність стиків, мастило палуби, наявність паспортів на опалубку.	Рулетка, метр, нівелір. Візуально	В процесі роботи	Майстер або виконавець	Відповідність параметрів проекту і СНиП 3.03.01-87
2	Установка арматури	Відповідність геометричних розмірів арматурної сталі проекту, планових і висотних відміток по відношенню до осей будівлі, якість основи під плиту, якість з'єднання арматурної сталі, наявність паспортів на арматурну сталь	Рулетка, метр, нівелір. Візуально	В процесі роботи	Майстер або виконавець	Відповідність параметрів проекту, СНиП 3.03.01-87 і ГОСТ 14098-91
		Відхилення від проектної товщини				+15 мм
		захисного шару бетону Відхилення у відстані між окремо встановленими робочими стержнями фундаментної плити.				- 5 мм + 20 мм
		Відхилення у відстані між рядами арматури				+ 10 мм
3	Бетонування фундаментної плити	Марка бетону,, його міцність, морозостійкість, щільність, водонепроникність, деформативність, безперервність бетонування, якість ущільнення, догляд за бетоном, збереження встановленої арматури, пристрій "робочих" швів, захист бетону від попадання атмосферних опадів або втрати вологи	Відбір проб, візуально	В процесі роботи	Майстер або виконавець	Відповідність параметрів проекту і СНиП 3.03.01-87

Результати входного контролю повинні бути задокументовані.

Операційний контроль здійснюється в ході виконання технологічних операцій для забезпечення своєчасного виявлення дефектів і вжиття заходів щодо їх усунення та попередження.

Основним документом при операційному контролі є СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции».

Результати операційного контролю фіксуються в журналі виконання робіт. Перелік технологічних процесів, що підлягають контролю, наведено в таблиці .

Контроль якості бетону полягає у перевірці відповідності його фізико-механічних характеристик вимогам проекту.

Обов'язковою є перевірка міцності бетону на стиск. Міцність при стисненні бетону слід перевіряти на контрольних зразках виготовлених проб бетонної

				2013	<i>Дипломний проект</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

суміші, відібраних після її приготування на бетонному заводі, а також безпосередньо на місці бетонування конструкцій.

У місця укладання бетонної суміші повинен здійснюватися систематичний контроль її рухливості.

Контрольні зразки, виготовлені у місця бетонування, повинні зберігатися в умовах тверднення бетону конструкції.

Терміни випробування зразків нормального зберігання повинні строго відповідати передбаченим проектною маркою (28 дн., 90 дн. і т.д.).

Терміни випробування контрольних зразків, витримуємо в умовах тверднення бетону конструкції, призначаються лабораторією в залежності від фактичних умов визрівання бетону конструкції з урахуванням необхідності досягнення до моменту випробування проектної марки.

Фізико-механічні характеристики бетону допускається визначати за результатами випробувань зразків - кернів циліндричної форми, висвердлених з тіла конструкції.

Рух людей по забетонованих конструкцій, а також установка на них опалубки для зведення верхніх конструкцій допускається лише після досягнення бетоном міцності не менше 1,5 МПа (СНиП 3.03.01-87).

Транспортування і подача бетонних сумішей здійснюється автобетонозмішувачі, що забезпечують збереження заданих властивостей бетонної суміші. Забороняється додавати воду в укладається бетонну суміш для збільшення її рухливості.

При оцінці відповідності проводиться перевірка якості виконаних робіт із складанням актів огляду прихованих робіт (підготовка основи під фундаментну плиту, арматурні роботи).

У процесі проведення оцінки відповідності змонтованої опалубки перевірці підлягає:

- Відповідність форм і геометричних розмірів опалубки робочим кресленням;
- Жорсткість і незмінність всієї системи в цілому і правильність монтажу підтримують опалубку конструкцій.

Контроль якості арматурних робіт полягає в перевірці:

- Відповідності проекту видів марок і поперечного перерізу арматури;
- Відповідності проекту арматурних виробів;
- Якості зварних з'єднань.

Приймання закінчених бетонних і залізобетонних конструкцій повинна здійснюватися з метою перевірки їх якості та підготовки до проведення наступних видів робіт і оформлятися у встановленому порядку актом.

				2013	<i>Дипломний проект</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Приймання залізобетонних конструкцій повинна включати:

- Огляд конструкції, включаючи контрольні заміри, а в необхідних випадках і контрольні випробування;
- Перевірку всієї документації, пов'язаної з прийманням і випробуванням матеріалів, напівфабрикатів та виробів, які застосовувалися при зведенні конструкцій, а також перевірку актів проміжного приймання робіт;
- Відповідність конструкції робочим кресленням і правильність її розташування в плані і по висоті;
- Наявність і відповідність проекту отворів, прорізів, каналів, деформаційних швів, а також закладних деталей і т.п.

Відхилення в розмірах і положенні виконаної конструкції не повинні перевищувати відхилень, наведених у таблиці, якщо допуски спеціально не обумовлені в проекті.

Таблиця 2 - відхилення, що допускаються, в розмірах і положенні виконаних конструкцій

п/п	Відхилення	Величина відхилень, що допускаються
1	Ліній площин перетину від вертикалі або проектного нахилу на усю висоту фундаментної плити	20 мм
2	Горизонтальних площин на всю довжину ділянки, що вивіряється	20 мм
3	Місцеві нерівності поверхні бетону при перевірці дво metroвою рейкою	5 мм
4	У відмітках поверхонь і заставних виробів, що служать опорами для металевих або збірних залізобетонних колон і інших збірних елементів	-- 5 мм
5	У розташуванні анкерних болтів : - - в плані усередині контура опори - - в плані поза контуром опори - - по висоті	5 мм 10 мм ++20 мм

Приймання фундаментної плити слід оформити актом на приймання відповідальних конструкцій відповідно до СНиП 3.03.01-87 «Несучі та огорожувальні конструкції».

				2013	<i>Дипломний проект</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНИ ПРАЦІ, ЕКОЛОГІЧНОЇ І ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

Роботи з влаштування монолітної фундаментної плити виробляються з дотриманням вимог ДБН А.3.2-2-2009. "Охорона праці і промислова безпека в будівництві".

Робочі при виробництві робіт повинні мати посвідчення на право виробництва конкретного виду робіт, а також пройти навчання з безпеки праці відповідно до вимог ГОСТ 12.0.004-90 «ССБТ. Організація навчання безпеки праці. Загальні положення ».

Допуск робочих до виконання робіт дозволяється тільки після їх ознайомлення (під розписку) з технологічною картою і, в разі необхідності, з вимогами, викладеними в наряді-допуску на особливо небезпечні роботи.

Електробезпека на будівельному майданчику, ділянках робіт, робочих місцях повинна забезпечуватися відповідно до вимог ДБН А.3.2-2-2009. "Охорона праці і промислова безпека в будівництві".

Протягом усього періоду експлуатації електроустановок на будівельних майданчиках повинні застосовуватися знаки безпеки за ГОСТ Р 12.4.026-2001.

Особи, відповідальні за утримання будівельних машин в робочому стані, зобов'язані забезпечувати проведення їх технічного обслуговування і ремонту відповідно до вимог експлуатаційних документів заводу-виготовлювача.

До машиністам вантажопідіймальних машин повинні пред'являтися додаткові вимоги щодо безпеки праці.

Подача автомобіля заднім ходом в зоні, де виконуються будь-які роботи, повинна проводитися водієм тільки по команді осіб, що у цих роботах.

Бункери (бадді) для бетонної суміші повинні задовольняти ГОСТ 21807-76 *. Переміщення завантаженого або порожнього бункера дозволяється тільки при закритому затворі.

При укладанні бетону з бункера відстань між нижньою кромкою бункера і раніше покладеним бетоном або поверхнею, на яку укладається бетон, має бути не більше 1 м.

Щодня перед початком укладання бетону необхідно перевіряти стан тари, опалубки і арматури. Виявлені несправності слід негайно усувати.

При ущільненні бетонної суміші електровібратором переміщати вібратор за токоведущіє шланги не допускається, а при перервах в роботі і при переході з одного місця на інше електровібратори необхідно відключати.

Зварювальні роботи повинні виконуватись відповідно до вимог СНиП 12-03-2001, ГОСТ 12.3.002-86. Пересувні джерела зварювального струму на час їх пересування необхідно відключати від мережі.

				2013	Дипломний проект	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Не допускається проводити ремонт зварювальних установок під напругою. Довжина первинного кола між пунктом живлення і пересувною зварювальною установкою не повинна перевищувати 10 м. Ізоляція проводів повинна бути захищена від механічних пошкоджень (дані вимоги не відносяться до харчування установки по тролейній системі).

При виробництві електрозварювальних робіт на відкритому повітрі над установками і зварювальними постами повинні бути споруджені навіси з негорючих матеріалів. При відсутності навісів електрозварювальні роботи під час дощу або снігопаду повинні бути припинені.

До роботи з електрозварювання допускаються особи, які пройшли відповідні навчання, інструктаж і перевірку знань вимог безпеки з оформленням у спеціальному журналі і мають кваліфікаційне посвідчення.

При вступі на роботу електрозварники повинні пройти попередній медичний огляд, а при подальшій роботі в установленому порядку проходити періодичні медичні огляди.

Електрозварникам необхідно мати кваліфікаційну групу з безпеки праці не нижче II.

Електрозварники повинні забезпечуватися засобами індивідуального захисту відповідно до типових галузевих норм видачі спецодягу, спецвзуття та запобіжними пристосуваннями.

Елементи каркасів арматури необхідно пакетировать з урахуванням умов їх підйому, складування та транспортування до місця монтажу.

Під час армування фундаментів арматурні стрижні необхідно подавати в котлован тільки за допомогою спеціальних траверс або спускати їх за пристосованим для цих цілей лотків.

Усі працюючі повинні бути проінструктовані з правил пожежної безпеки. В кожній зміні повинен бути призначений відповідальний за протипожежну безпеку.

Будівельний майданчик повинна бути забезпечена протипожежним обладнанням та інвентарем згідно норм. Характер протипожежного обладнання встановлюється за погодженням з місцевими органами державного пожежного нагляду в залежності від ступеня пожежної небезпеки об'єкта та його державного значення.

Для дотримання екологічних норм картою передбачена ємність для зливу забрудненої води після промивання баді та мийки коліс автотранспорту. Забороняється спалювання будівельного сміття на майданчику. Будівельне сміття повинен бути вивезений, для чого передбачені контейнери для його збору.

				2013	Дипломний проект	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3 - Калькуляція витрат праці і машинного часу на пристрій фундаментної плити за допомогою крану
Вимірник кінцевої продукції - 1 плита

Обґрунтування (ЕНиР)	Найменування технологічних процесів	Ед. ізм.	Об'єм робіт	Норми часу		Витрати праці	
				робітні кв. л/год.	маши ніста. маш.- л/год.	робітні кв. л/год.	машині ста. маш.-
E4-1-34	Установка опалубки	м2	272.67	0.45		122.70	
E1-7	Подача арматури краном	100 т	1.67	13	6.4 -6.4	21.71	3.52 -3.52
E4-1-44	Установка плоских каркасів	шт. т	110 38.06	0.79		86.90	
E4-1-46	Установка і в'язка арматури окремими стержнями діаметром 25 мм	т	16.94	8.5	-	143.99	-
E4-146	Зварювання вузлів з'єднань арматури	т	16.94	6	-	107.99	-
E1-7	Подача бетонної суміші в бункерах краном	м3	930	0.124	0.07 -0.07	115.32	58.96 -58.96
E4-1-49	Укладання бетонної суміші	м3	930	0.22		204.60	
E4-1-54	Догляд за бетонною поверхнею	100 м2	9.3	0.62		5.77	

Таблиця 4 - Відомість потреби в матеріалах, виробих і конструкціях Вимірник кінцевої продукції - 1 плита

№ п/п	Найменування матеріалів, виробів і конструкцій, марка, ГОСТ, ТУ	Ед. ізм.	Початкові дані				Потреба на вимірника кінцевої продукції
			Обґрунтування норми витрати	Одиниця виміру по нормі	Об'єм робіт в нормативних одиницях	Норма витрати	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Арматурні стержні діаметром 25 мм Сталь класу А- III, ГОСТ 5781-	т	Робочий проект	-	-	-	55
2	Електроди діаметром 4 мм, ГОСТ 9466-75*	т	Е6-12.1	100 шт. стыков	17.6	0.01	0.176
3	Сітка металева дротяна	м2	Технологічна	м робочого шва	220 - 1 вариант; 172 - 2 вариант		220 172
4	Бетонна суміш	м3	Е6-1.17	100 м3	27.26	101.5	2766.89
5	Дріт сталевий обв'язувальний	т	Е6-55.6	т	38	0.004	0.152
6	Опалубна система фірми "PERI" в комплекті	м	Робочий проект	м	238.6	шт. щитів	246
7	Доборний елемент	м	Робочий проект	м	1.4	м	1.4

				2013	<i>Дипломний проект</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.7. Будівельний генеральний план.

Короткий опис прийнятих рішень:

Будівельний генплан розроблений на зведення торговельного центру – це план майданчика, виділений для будівництва окремого об'єкту, на якому крім існуючих та проектуємих постійних будівель, споруд і комунікацій показані необхідні для виконання будівництва тимчасові будівлі та споруди, склади, тимчасовий водопровід і т.д.

Основою для проектування будгенплану служать:

- план ділянки забудови;
- сітьовий графік;
- пояснювальна записка;
- перелік будівельних машин та механізмів;
- відомість потреб в будівельних машинах та матеріалах;
- дані про тимчасові будівлі та споруди їх перелік, кількість, розміри.

Основними нормативними документами для розробки будівельного генплану являються:

СНиП 3.01.01-85 «Организация строительства»

СНиП III-4-80* «Техника безопасности в строительстве»

СНиП II-2-80 «Противопожарные нормы»

СНиП III-4-79 «Естественное и искусственное освещение»

При проектуванні будгенплану витримані наступні основні принципи:

- тимчасові будівлі та споруди, комунікації розташовані на територіях, які не використовуються під забудівлю постійними будівлями та спорудами, при цьому витримані протипожежні норми і вимоги техніки безпеки, а також забезпечені належними санітарно-гігієнічними умовами.
- відстані, на які транспортуються будівельні грузи та кількість їх перевантажень в межах будмайданчика вибрані найменшими. Для зменшення вартості внутрішньо майданчикowego транспорту та складських операцій передбачено розміщення складів матеріалів в зоні дії монтажного крану.

				2013	<i>Дипломний проект</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок тимчасових будівель.

Розрахунок площ тимчасових будівель і споруд проводиться по максимальній кількості робітників на будівельному майданчику та нормативній площі на одного робітника, який користується даним приміщенням.

Кількість робітників визначається за формулою:

$$N_{\text{заг}} = (N_{\text{об}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{нп}} + N_{\text{моп}}) \times k$$

56 люд. згідно календарного плану в одну зміну

де $N_{\text{заг}}$ - загальна кількість робітників, що працюють;

$N_{\text{нв}}$ - кількість робітників неосновного виробництва

$N_{\text{об}}$ - кількість робітників основного виробництва (згідно графіка руху робочих);

$N_{\text{итр}}$ - кількість інженерно-технічних працівників;

$N_{\text{моп}}$ - кількість молодшого обслуговуючого персоналу;

Кількість робітників неосновного виробництва

$$N_{\text{нв}} = (0,15 \text{ } 0,2) N_{\text{об}}, \quad N_{\text{нв}} = 0,17 * 56 = 10 \text{ чол}$$

Кількість інженерно-технічних працівників

$$N_{\text{итр}} = (0,08 \text{ } 0,09) (N_{\text{об}} + N_{\text{нв}}), \quad N_{\text{итр}} = 0,08 * (10 + 56) = 5,2 \text{ чол}$$

Кількість молодшого обслуговуючого персоналу

$$N_{\text{моп}} = (0,05 \text{ } 0,08) (N_{\text{об}} + N_{\text{нв}}), \quad N_{\text{моп}} = 0,05 * (56 + 10) = 3,28 \text{ чол}$$

Тоді з врахуванням: $k = 1,05 - 1,06$ - коефіцієнт, що враховує відпустки та

захворювання, $k = 1,055$

$$N_{\text{заг}} = (56 + 10 + 5 + 3) * 1,055 = 78 \text{ чол.}$$

Необхідну площу тимчасових будинків визначаємо за формулою:

$$S_{\text{б}} = N_{\text{заг}} \times n_{\text{од}} \times k_{\text{вп}}$$

$n_{\text{од}}$ - норма площі на одного працюючого,

$k_{\text{вп}}$ - коефіцієнт використання площі.

Результати розрахунку наведені у таблиці

Номенклатура тимчасових будинків

№ п/п	Найменування тимчасової будівлі	Площа м ²		Розміри		Кіл шт	Кільк люд	Номер тип. пр.
		на 1 ч.	загал.	м				
1	Гардеробна	0.9	49	6	х 2.7	4	55	Серія-2
2	Приміщення харчування	0.5	20	6	х 2.7	2	39	420-04-34
3	Душова, умивальна	0.4	12	6	х 2.7	1	31	Серія-4
4	Приміщення для обігріву	0.5	20	6	х 2.7	2	39	420-04-9
5	Приміщення для сушіння одягу	0.2	6	6	х 2.7	1	31	420-01-03
6	Контора	2.0	12	6	х 2.7	1	6	Серія-4
7	Диспетчерська	2.0	7	6	х 2.7	1	4	420-04-9
8	Кабінет охорони праці, техніки безпеки та пожежної безпеки	0.3	12	6	х 2.7	1	39	420-04-03

Гардеробна - 70% від робітників $78 * 0.7 = 55$ люд

Приміщення харчування 50% від робітників $78 * 1 = 39$ люд

Приміщення для сушіння одягу, душова, умивальна 40% від робітників

$78 * 0.4 = 31$ люд

Контора, 100% від робітників ІТР $5.2 * 1.0 = 6$ люд

Диспетчерська 100% від робітників ОП $3.3 * 1.0 = 4$ люд

Так як термін будівництва > 6 місяців – всі тимчасові споруди прийняті контейнерного типу. Крім того передбачено влаштування туалету розмірами 1.6х0.8 м (1.28 м²) та влаштування місця для паління S=6м².

				2013	<i>Дипломний проект</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок потреби в воді.

Вода на будмайданчику використовується на виробничі, господарсько-побутові та протипожежні потреби.

Сумарне розрахункове використання води:

$$Q_{\text{сум}} = 0.5 \cdot (Q_{\text{пр}} + Q_{\text{госп}}) + Q_{\text{пож}} \quad (\text{л/сек})$$

Використання води для виробничих потреб :

$$Q_{\text{вир}} = \frac{\sum Q_{\text{max}} \cdot k}{8 \cdot 3600} = \frac{250 \cdot \frac{251.6}{19 \cdot 2} \cdot 1.6 + 300 \cdot \frac{251.6}{19 \cdot 2} \cdot 1.6}{8 \cdot 3600} = 0.20 \quad (\text{л/сек})$$

Використання води на господарсько-побутові потреби складається з витрат води на приготування їжі, на потреби санустроїв та питьові потреби:

$$Q_{\text{г.поб}} = \frac{\sum Q_{\text{r}}^{\text{max}} \cdot k_1}{8 \cdot 3600} = \frac{100 \cdot 15 \cdot 2.7}{8 \cdot 3600} = 0.14 \quad (\text{л/сек})$$

$$Q_{\text{душ}} = \frac{\sum Q_{\text{душ}}^{\text{max}} \cdot k_2}{t \cdot 3600} = \frac{100 \cdot 0.4 \cdot 34 \cdot 1}{45 \cdot 60} = 0.42 \quad (\text{л/сек})$$

$$Q_{\text{зар}} = 0.5 \cdot (0.20 + 0.14 + 0.42) = 0.38 \quad (\text{л/сек})$$

Розрахунок води для протипожежних мір визначається з розрахунку одночасної дії двох струменів з гідранта по 5 л/сек на кожний струмінь:

$$Q_{\text{пож}} = 5 \cdot 2 = 10 \quad (\text{л/сек})$$

Сумарне розрахункове використання води:

$$Q_{\text{сум}} = 0.38 + 10 = 10.38 \quad (\text{л/сек})$$

Діаметр труб тимчасового водопроводу:

$$D = \sqrt[4]{Q_{\text{сум}} / \pi \cdot v} = \sqrt[4]{10.38 \cdot 10^{-3} / 3.14 \cdot 1.5} = 0.094 \text{ м} = 94 \text{ мм}$$

Приймаємо труби діаметром 100 мм.

Розрахунок потреби в електроенергії.

				2013	Дипломний проект	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Електродвигуни силових установок: зварювальний апарат, розчинонасос, електроінструмент.

Внутрішнє освітлення: $6.2 \cdot 2.7 \cdot (5+5+2+3+2+1+2) = 334.8 \text{ м}^2$.

Зовнішнє освітлення: освітлення будмайданчика 2600 м^2 , охоронне освітлення 200 пог.м , місць складування матеріалів 1100 м^2 .

Потужність силових установок: $\frac{(2+1.2+0.8+65.3) \cdot 0.6}{0.7} = 58.54 \text{ кВт}$

Потужність внутрішнього освітлення: $334,8 \cdot 0.015 = 5,0 \text{ кВт}$

Зовнішнє освітлення: $0.9 \cdot (2600 \cdot 0.4 + 200 \cdot 0.76 + 1100 \cdot 2) = 3.1 \text{ кВт}$

Потужність трансформаторної підстанції: $1.1(58.54+5,0+3.1) = 73.3 \text{ кВт}$

Прийнята трансформаторна підстанція СКТП-100 потужністю 100 кВт .

Заходи по охороні праці та пожежній безпеці.

При складенні будгенплану питання охорони праці вирішуються в відповідності зі СНиП III-4-80* "Техника безопасности в строительстве", а питання пожежної безпеки - в відповідності зі

СНиП 2.01.02-85 "Противопожарные нормы" та вимогами "Правил пожарной безопасности при производстве СМР".

При проектуванні будгенплану передбачаються наступні заходи по охороні праці та пожежній безпеці:

1. Визначення небезпечних зон, вхід в які робочим не зв'язаних з виконанням даних робіт заборонений;
2. Встановлені безпечні шляхи для пішоходів та автотранспорту;
3. Розміщення тимчасових адміністративно-господарських будівель на віддаленні від основних будівельних об'єктів, для неможливості їх попадання в зону монтажних кранів;

				2013	Дипломний проект	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Дислокація складів горючих матеріалів та майданчиків для приготування ізоляційних та покрівельних мастик в місцях, відкїля дим та гази не досягали найближчих житлових будинків;

5. Відстань від будівель до вогнищ вогню приймаються згідно протипожежним нормам та правилам по узгодженню з місцевою протипожежною інспекцією;

6. Забезпечення протипожежних розривів між тимчасовими та постійними будівлями в залежності від їх степені вогнестійкості;

7. Влаштування освітлення будмайданчика, проходів, робочих зон;

8. Забезпечення безпечних умов праці, виключаючих можливість ураження електрострумом.

Заходи по збереженню матеріалів та виробів.

Відкриті склади - приймаються штабельний спосіб зберігання матеріалів та виробів. Нижній ряд виробів в штабелях укладається на дерев'яні підкладки, а послїдуючі ряди - на прокладки із брусків сїченням 6x6 (8x8) см, або із дощок сїченням 4x12 та 5x12 см.

Цегла складається по сортах та марках, а лицьова цегла - по кольору лицьової поверхні. Доставляється цегли на будмайданчик в піддонах, складеною в "ялинку" в 10 рядів з нахилом цегли під кутом 45⁰ до середини піддону.

Круглий та пиляний лїс на будмайданчику зберігається в особливих умовах. Його складають в штабеля, які розташовані на напівзакритих сухих майданчиках, які мають схил для стоку води.

Напівзакриті склади в залежності від виду, які підлягають охороні в даних кліматичних умовах, можуть бути відкритими з трьох сторїн або обшитими дошками з двох або трьох сторїн.

Столярні вироби зберігаються в штабелях по типах, розмірах та сортах, складені на підкладки та захищені від забруднення, зволоження, а також в кон-

				2013	Дипломний проект	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

тейнерах, призначених для зберігання, транспортування та подачі столярних виробів на робочі місця.

Закриті склади повинні мати протипожежні влаштування та вентиляцію; бути досить місткими; внутрішнє планування та обладнання закритих складів повинно відповідати характеру операцій по прийманню та відпуску матеріалів; склади повинні мати належний захист від проникнення атмосферних опадів, просочення ґрунтових та поверхневих вод. Цемент, вапно, гіпс та інші матеріали, на які впливає волога, зберігаються в закритих складах закромного, бункерного та силосного типу.

				2013	<i>Дипломний проект</i>	Арк.
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Зм.	
Арк.	
№ докум.	
Підпис	
Дата	
Дипломний проект	
Арк.	

Відомість розрахунку складських приміщень

Матеріали, напівфабрикати, конструкції	Од. вим.	Загальна потреба Мз	Коеф. нерів. подачі К1	Норма запасу Nz	Коеф. нерів. витрат К2	Тривалість робіт Т	Норма на 1м2 Nzб	Коеф. ширини прох. К3	Площа складу S	Розмір складу, м			Характеристика складу
										4	х	8	
Гравій, щебінь, керамзит, пісок	шт	476,4	1,1	5	1,2	85	2	1,7	31,4	4	х	8	Відкритий
Арматура	т	4447,4	1,1	5	1,2	115	0,8	1,7	542,4	6	х	90	Відкритий
Плити покриття, східцеві елементи	шт	32,0	1,1	2	1,2	2	0,9	1,7	79,8	6	х	14	Відкритий
Цегла	тис.шт	766,0	1,1	3	1,2	25	0,75	1,7	275,0	6	х	46	Відкритий
Дошки, бруси	шт	2741,6	1,1	3	1,2	130	2	1,7	71,0	6	х	12	Відкритий
Гідроіз. матеріали	м2	32670	1,1	3	1,2	20	300	1,7	36,7	6	х	6	Навіс
Блоки віконні	м2	23,0	1,1	2	1,2	2	15	1,7	3,4	6	х	6	Навіс
Блоки дверні, ворота	м2	287,0	1,1	3	1,05	3	15	1,7	37,6	6	х	6	Навіс
Теплоізоляційні матеріали	м3	1224,0	1,1	3	1,2	55	4	1,7	37,5	6	х	6	Навіс
Плитка облицювальна та мармурові плити	м3	5368,0	1,1	3	1,05	10	75	1,7	42,2	6	х	6	Навіс
Скло	м2	1650,0	1,1	3	1,2	15	200	1,7	3,7	6	х	6	Навіс
Фарби, лаки, оліфа, замазка	т	40,7	1,1	3	1,2	10	0,5	1,7	54,9	6	х	9	Закритий
Лінолеум, листи гіпсокартонні	м2	5602,6	1,1	3	1,2	10	200	1,7	18,9	6	х	6	Закритий
Цвяхи, бітум, мастика, електроди, вапно	т	96,6	1,1	3	1,2	10	0,6	1,7	108,3	6	х	18	Закритий
Бетон товарний	м3	4782,8	Без розрахунку 2шт							3	х	3	Майданчик
Розчин різний	м3	854,2	Без розрахунку 2шт							3	х	3	Майданчик

3.8. Проект об'єктного сітьового графіку.

Оцінка запроектованого ОСГ – розрахунок техніко-економічних показників.

1. $P_{m.б} (T_c)$ – показник тривалості будівництва:

- за нормою – 17,05 міс.
- за проектом – 18 міс.

2. $K_{m.p}$ – коефіцієнт тривалості будівництва:

$$K_{m.p} = 17,05 : 18 = 0,95$$

3. T_p – трудомісткість загальна:

$$T_p = T_1 + T_2 = 111451 \text{ люд.-год.}$$

T_n – трудомісткість прийнята:

$$T_n = 104160 \text{ люд.-год.}$$

4. $T_{n.тp}$ – питома трудомісткість:

$$T_{n.тp} = 111451 : 38887 = 2,87 \text{ люд.-год./м}^3$$

$$T_{n.пpийн} = 104160 : 38887 = 2,68 \text{ люд.-год./м}^3$$

5. $P_{тp}$ – продуктивність труда:

$$P_{тp} = T_n : T_{тp} = 111451 : 104160 \times 100 = 107\%$$

6. $K_{сp.сч}$ – числовий середньосписочний склад робітників:

$$K_{сp.сч} = T_n : T_c = (104160/8) / 375 = 35 \text{ чол.}$$

7. $K_{н.p}$ – коефіцієнт нерівномірності руху робітників:

$$K_{н.p} = K_{\max} : K_{сp.сч} = 56 / 35 = 1,6$$

8. $O_{хв.м}$ – охопит комплексною механізацією будівельних процесів:

$$O_{хв.м} = V_m : V_{зс} = 45 \%$$

9. $K_{енp}$ – коефіцієнт енергоозброєння:

$$K_{енp} = P_{сp.зв} : K_{сp.сч} = 66,42 : 20 = 1,35 \text{ кВт/чол.}$$

10. $K_{сум.пp}$ – коефіцієнт сумісності:

$$K_{сум.пp} = T_c : T_{с.пp} = 695 : 375 = 1,85$$

Розробка ОСГ, його техніка та методика побудована на розробці первинних (безмасштабних) сітьових моделей, і складена з наступних етапів інженерно-розрахункової роботи з урахуванням типової (скелетної) моделі:

					Дипломний проект розробив Попович Микола	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Перший етап.

1. Складання карточки-визначальника;
2. Побудова безмасштабної сітьової моделі;
3. Розрахунок почасових параметрів сітьових моделей та їх оптимізація;
4. Побудова сітьового графіка в масштабі часу та його оптимізація по раціональному використанню ресурсів;

Другий етап.

Включає побудову сітьових моделей первинних графіків та період будівництва та їх «зшивання» в комплексний СГ та нумерація подій.

Третій етап.

Виконання розрахунку почасових параметрів, основними з яких є:

1. Ранні строки виконання робіт.
2. Пізні строки виконання робіт.
3. Загальний резерв часу виконання робіт.
4. Власний резерв часу виконання робіт.

Четвертий етап.

Передбачає побудову календарної лінійки та «прив'язки» подій до календарної лінійки.

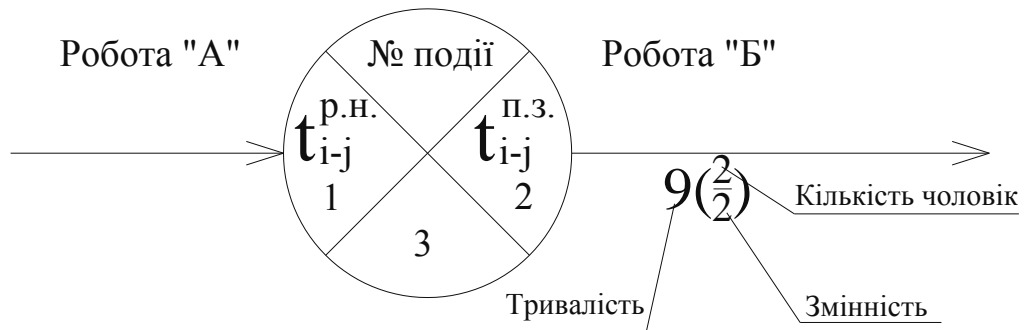
На підставі даної послідовності розробки ОСГ – об'єктного сітьового графіка визначені почасові параметри, що характеризують початок і закінчення роботи (комплексу), а також термін зведення об'єкту в цілому.

Для визначення цих термінів в днях (змінах) застосовано графічний метод розрахунку безпосередньо на графіку, з розбивкою кожної події на чотири сектори.

					<i>Дипломний проект розробив Попович Микола</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Фрагмент події сітьового графіка при графічному розрахунку на графіку

1. \longrightarrow Критичний шлях;
2. \longrightarrow Робота;
3. \longrightarrow Фіктивні зв'язки.



1. Максимально ранній початок роботи "А"
2. Максимально пізнє закінчення роботи "Б"
3. Номер попередньої події, через який йде максимальний шлях до даного

Використовуючи цей метод, розрахунок ведемо в декілька етапів.

Перший етап.

Визначаємо $t^{p.n}$ – ранній початок всіх робіт (прямий хід), по формулі:

$$t_{i-j}^{p.n} = \max(t_{n-i}^{p.n} + T_{n-i}), \text{ дн.} \quad (3.7.1)$$

Розрахунок виконано зліва направо – від вихідної до завершальної події, при цьому заповнюємо лише сектор №1 (ліві сектори). Спочатку в лівий сектор вихідної події проставляємо заданий момент її початку t_0 , тобто приймаємо $t_i^{(p)} = t_0 = 0$. Зробивши це, відмічаємо через дефікс всі роботи, що виходять із вихідної події (роботи (1-2); (1-3) і т. д.)

Так для події „2” за формулою 3.7.1 визначаємо ранній початок цифрою „1” ($0 + 1$). Цифру „1” записано в лівому секторі події „2”.

В нижньому секторі залишимо подію „1”. В такому порядку, до завершуючої події заповнюємо всі ліві та нижні сектори подій (кружечків).

Другий етап.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Дипломний проект розробив Попович Микола				

Визначення $t^{n,n}$ – пізнього початку подій з використанням формули:

$$t_{i-j}^{n,n} = \min(t_{i-k}^{n,3} - T_{j-k}), \text{ дн.} \quad (3.7.2)$$

Розрахунок виконано зправа наліво, тобто від завершальної події до вихідної (початкової) сітьового графіка (зворотний хід).

В нашому ОСГ остання завершальна цифра (лівий сектор дорівнює 375 днів), яку переставлено в правий сектор. Використовуючи цей метод, одержуємо для події $t_{63}^{n,n} = 375-12=363$, і т. д.

Третій етап.

Визначається $K_{p,ш}$ – критичний шлях в порядку зіставлення значень (цифр) лівих та правих секторів. Перелік робіт, що знаходять на критичному шляху встановлено для подій, в яких значення цифр лівих та правих секторів однакове, тобто для цих робіт немає R_{i-j} – загального та r_{i-j} – окремого резерву часу.

На підставі картки-визначальника підраховані усі почасові параметри ОСГ – об’єктного сітьового графіка та оптимізована масштабна модель.

Розрахунком визначено:

- розмір критичного шляху $K_{p,ш}$ – дорівнює 375 днів;
- тривалість добудови визначена в розмірі $T_c = 375 : 22 = 17,05$ місяці
- середньостатистична кількість виконавців склала 35 чол.

Назва	Од. виміру	Показники	
		по нормі	прийнято
Тривалість	міс.	18	17.05
Загальна трудоємкість	люд.-год.	111451	104160
Питома трудоємкість	люд.-год./м3	2.87	2.68
Продуктивність праці	%	100	1.07
Коеф. тривалості буд-цтва		1	0.95
Середньоспис. к-ть робітн.	люд.		35
Коеф. нерівномірності руху			1.61
Відсоток механізації	%		45
Енергоозброєння	кВт/чол.		1.35
Коеф. Сумісності			1.85

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Дипломний проект розробив Попович Микола				

Розділ 4. Дослідницький розділ.

4.1. Постановка задачі дослідження та шляхи її вирішення.

Актуальність теми дослідження: Сучасне будівництво вимагає швидкого виконання монтажних робіт, тому будь-яке відхилення несучого елемента від проектного положення не зупиняє будівництво. Просторова рама монолітного залізобетонного каркасу працює як статично невизначена система, в якій під впливом навантаження проходить перерозподіл внутрішніх зусиль. Тому зміна характеру роботи якогось несучого елемента, що входить в склад рами може суттєво вплинути на інші елементи рами. При проведенні обстежувальних робіт одного з торгівельних центрів, було виявлено відхилення несучої колони каркасу від вертикального положення. Відповідно цьому факту було призупинено введення в експлуатацію даної будівлі до визначення можливих наслідків цієї ситуації. Для отримання дозволу на подальшу експлуатацію будівлі необхідно перевірити несучу здатність колони, що отримала відхилення та вплив відхилення цієї колони на сусідні рамні елементи.

Тому, дана дослідницька робота присвячена розгляду даної проблеми. Проведено аналіз роботи середньо завантаженої колони розміром 0.6*0.6м, яка відхилена від проектного положення та аналіз впливу на зусилля в інших колонах.

Мета і завдання дослідження магістерської роботи: отримати результати напружено-деформованого стану несучих елементів рамного каркасу будівлі при можливому відхиленні несучої колони від вертикального проектного положення. аналіз зміни характеру роботи колони та каркасу в цілому залежно від кута відхилення колони.

Для досягнення зазначеної мети поставлені наступні задачі:

1. Створити розрахункові схеми монолітного рамного залізобетонного каркасу з різним кутом відхилення колони середньої поперечної рами від проектного вертикального положення ПК Лира 9,4..

2. Провести розрахунок 3-х варіантів відхилення колони на 10см, 20см, 30см на ПК Лира 9,4.

					Дипломний проект розробив Попович Микола	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Проаналізувати вплив відхилення несучої колони середнього ряду від проектного положення в трьох варіантах на сусідні колони повздовжньої та поперечної рами.

4. Провести порівняльний аналіз впливу відхилення колони за величиною внутрішніх зусиль колони повздовжньої та поперечної рами.

Об'єкт дослідження: Залізобетонна колона середньої поперечної рами торгівельного центру.

Предмет дослідження: зміна напружено деформованого стану несучих елементів монолітного каркасу залежно від кута відхилення середньої колони.

Методи дослідження: аналіз літературних джерел (для формулювання мети та задачі дослідження), моделювання розрахункових схем за допомогою програмного комплексу Лира 9.4 з отриманням результатів, порівняння отриманих даних всіх варіантів.

Апробація результатів дослідження: Доповідь «Дослідження монолітного каркасу будівлі при відхиленні колони від вертикального положення» науково-практична конференції викладачів, студентів та аспірантів СНАУ у листопаді 2012р.

					Дипломний проект розробив Попович Микола	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.2. Основний зміст роботи.

Для проведення даних досліджень було створено розрахункову раму торговельного комплексу, яка приведена на рисунку 4.1

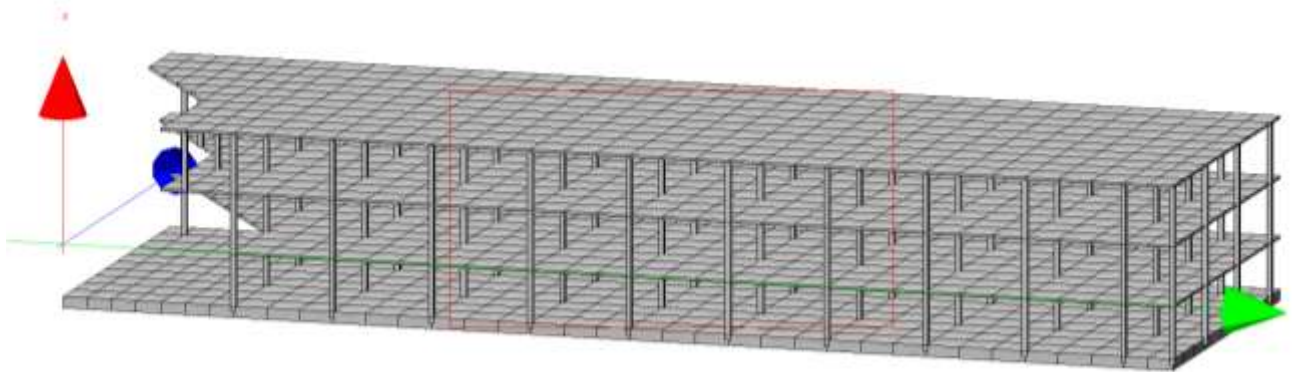


Рисунок 4.1 Просторова рама торговельного центру.

Навантаження, що прикладалися до рами будівлі та принципи її створення приведено в розділі 2.

Для можливості визначення впливу відхилення було проведено розрахунок чотирьох рам будівлі: перший варіант рами без відхилення колони, другий варіант – відхилення колони на 10см, третій варіант – відхилення колони на 20см, четвертий варіант – відхилення колони на 30см. Для аналізу було вибрано середню раму будівлі по осям 10-11, рисунок 4.2

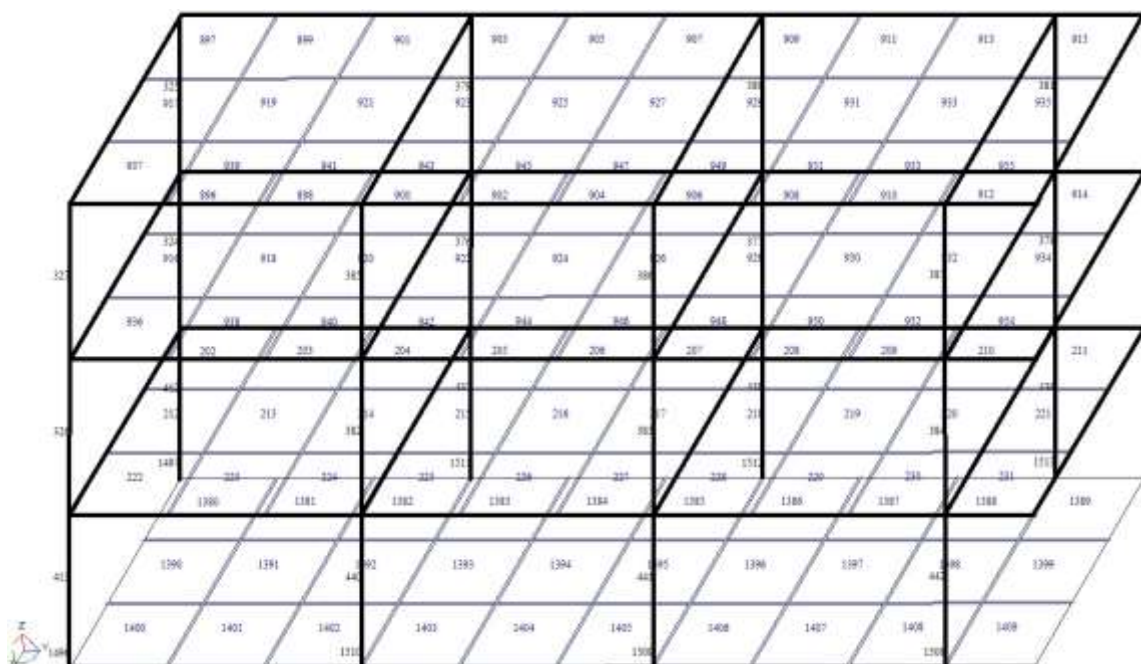


Рисунок 4.2 Поперечна середня рама будівлі, що підлягає дослідженню.

											Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Дипломний проект розробив Попович Микола						

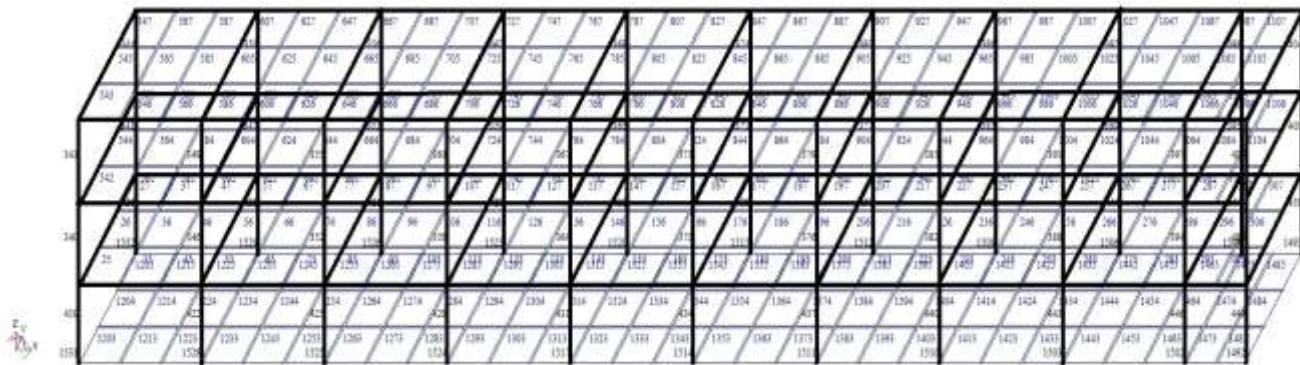


Рисунок 4.3 Повздожня середня рама будівлі, що підлягає дослідженню.

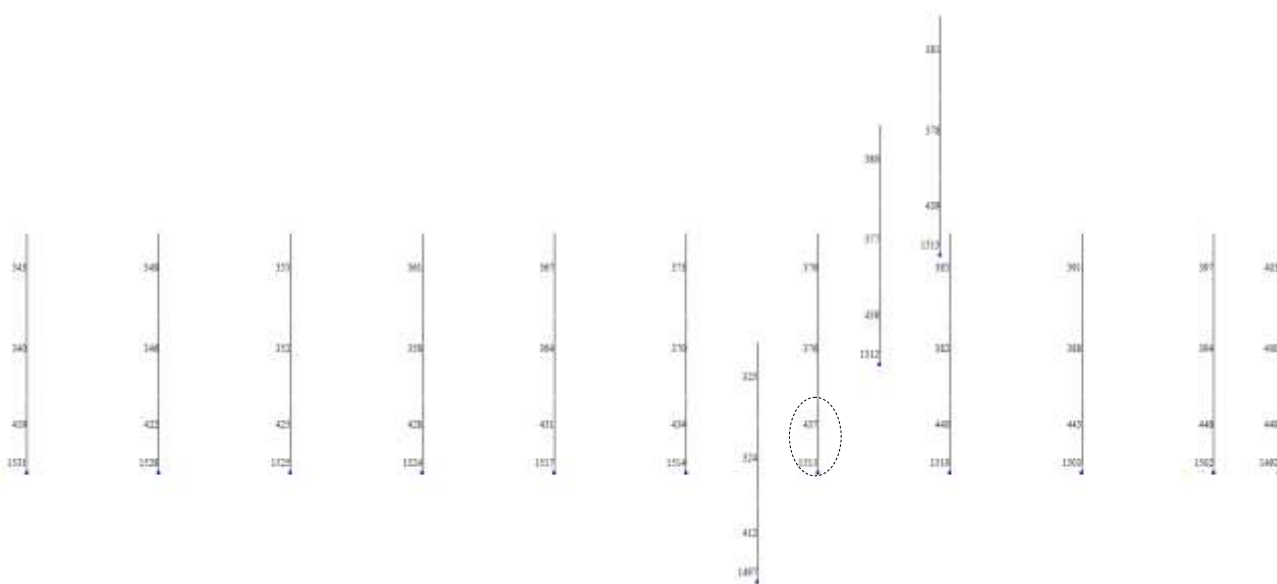


Рисунок 4.4 Вибірка елементів, що досліджуються.

Варіант недеформованої схеми рами будівлі.

По перше було проведено розрахунок не деформованої схеми будівлі та визначено зусилля ,що виникають в елементах. По результатам розрахунку було також визначено потрібне армування колон. Результати розрахунку зведено до таблиці для більш наглядного порівняння.

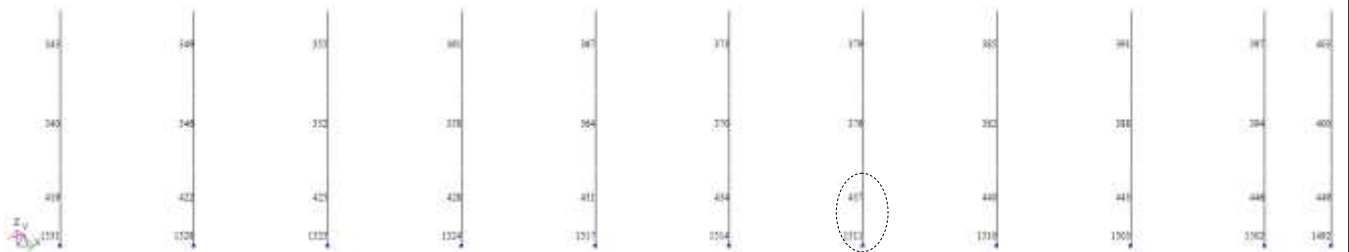
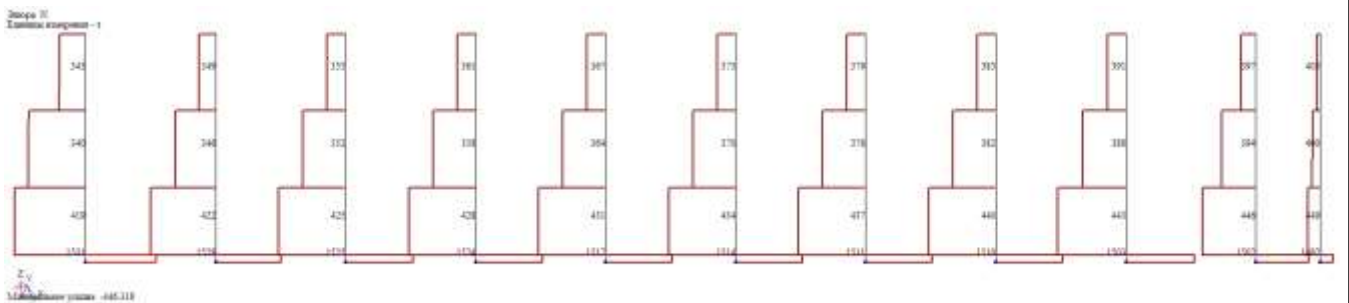
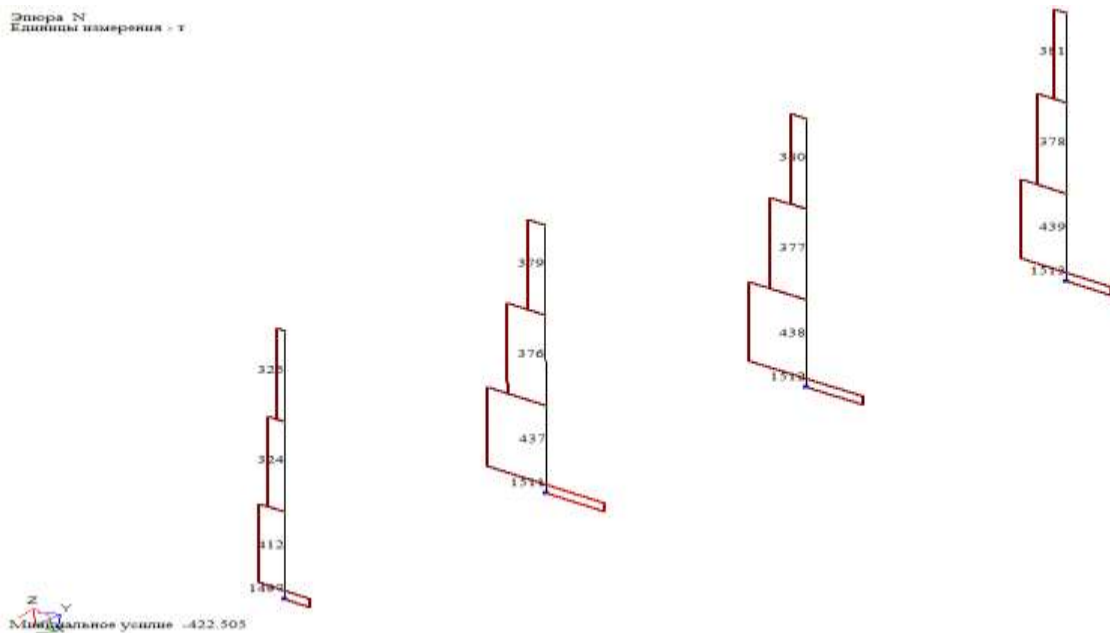


Рисунок 4.5 Недеформована середня колона



Епюра зусиль в елементах повздожньої рами, що підлягає розрахунку



Епюра зусиль в елементах поперечної рами, що підлягає розрахунку

Характерні результати в повздожній рамі зведено в таблицю.

					Дипломний проект розробив Попович Микола	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

№ елемента	Зусилля			Армування см ²
	N (Т)	My (Т*М)	Qz (Т)	
358	-363.976	-11.069	0.830	5.465
364	-364.152	-11.442	1.056	5.646
370	-364.156	-11.718	1.228	5.780
376	-364.222	-11.937	1.360	5.886
382	-363.612	-11.914	1.389	5.875
388	-371.010	-14.195	2.244	6.975
Другий поверх				
428	-556.639	-7.293	0.226	3.621
431	-556.798	-7.285	0.159	3.617
434	-556.803	-7.282	0.107	3.616
440	-555.948	-7.231	-0.003	3.591
443	-567.306	-7.885	0.577	3.912

Поперечна рама

№ елемента	Зусилля			Армування см ²
	N (Т)	My (Т*М)	Qz (Т)	
324	-161.880	-8.742	0.446	4.331
376	-364.222	-11.937	1.360	5.886
377	-351.292	-13.911	1.732	6.839
378	-280.660	-15.732	2.039	7.713
Другий поверх				
412	-247.386	-5.206	-0.370	2.593
438	-537.166	-9.094	0.270	4.503
439	-428.770	-10.877	0.440	5.371

					Дипломний проект розробив Попович Микола	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

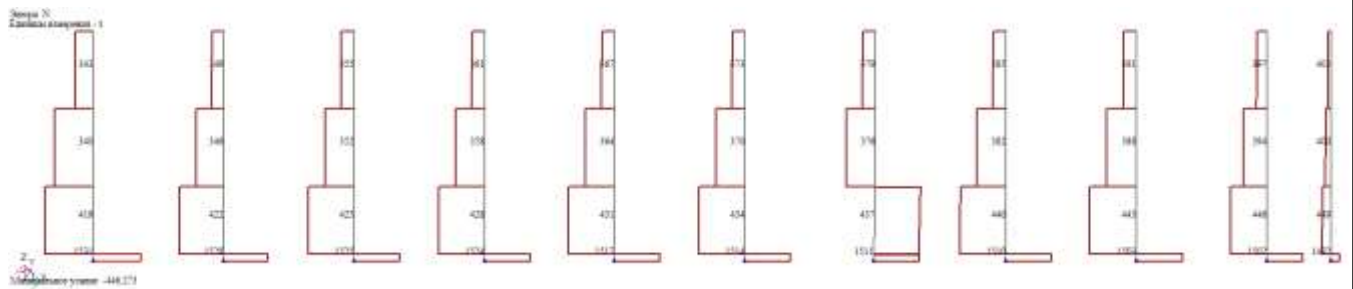
Варіант відхилення колони від вертикалі на 10см.

Як показано на рисунку 4.5, було прийнято відхилення колони – елемент №437

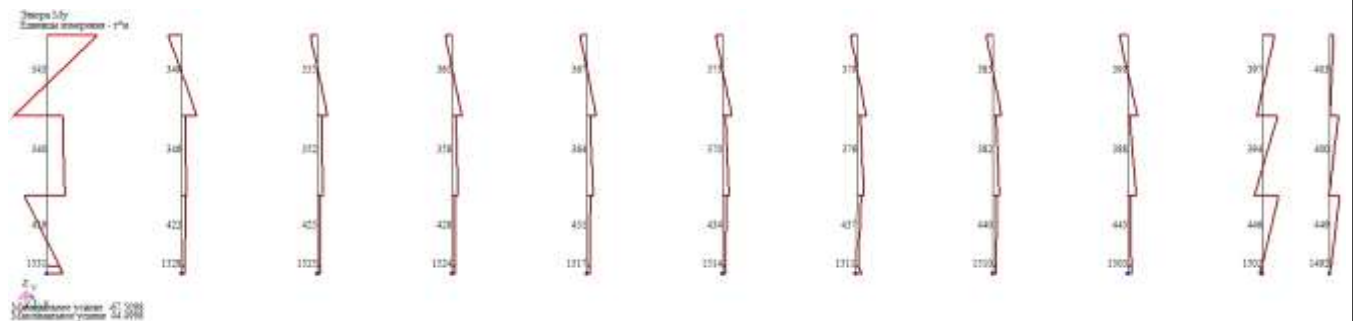


Рисунок 4.5 Відхилення середньої колони на 10см

Характер зміни зусиль простежується на зміні повздовжнього зусилля N , епюра якого приведена на рисунку, та моменту.



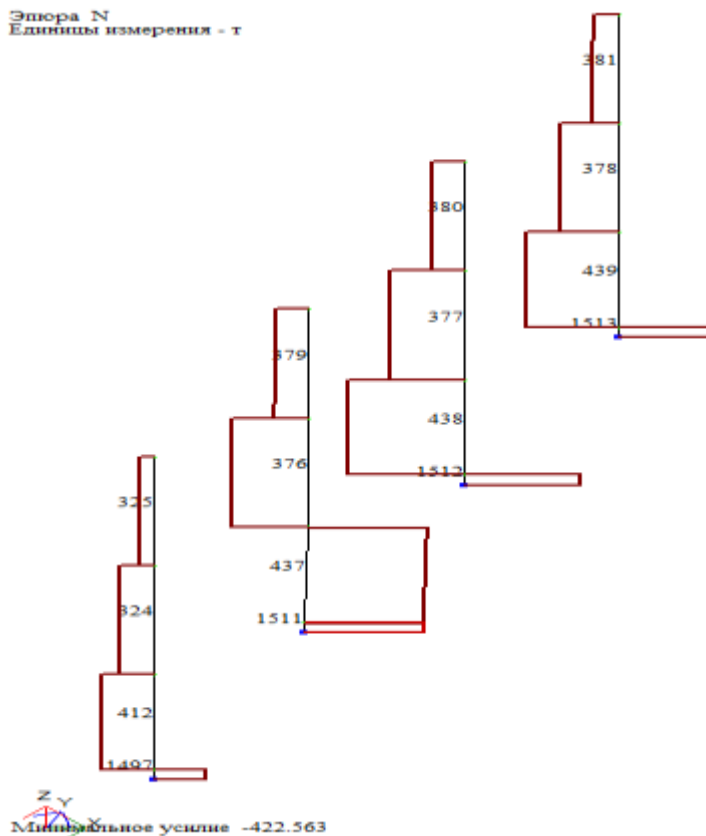
Епюра зусиль в елементах поперечної рами, що підлягає розрахунку



Епюра моментів в елементах повздовжньої рами, що підлягає розрахунку

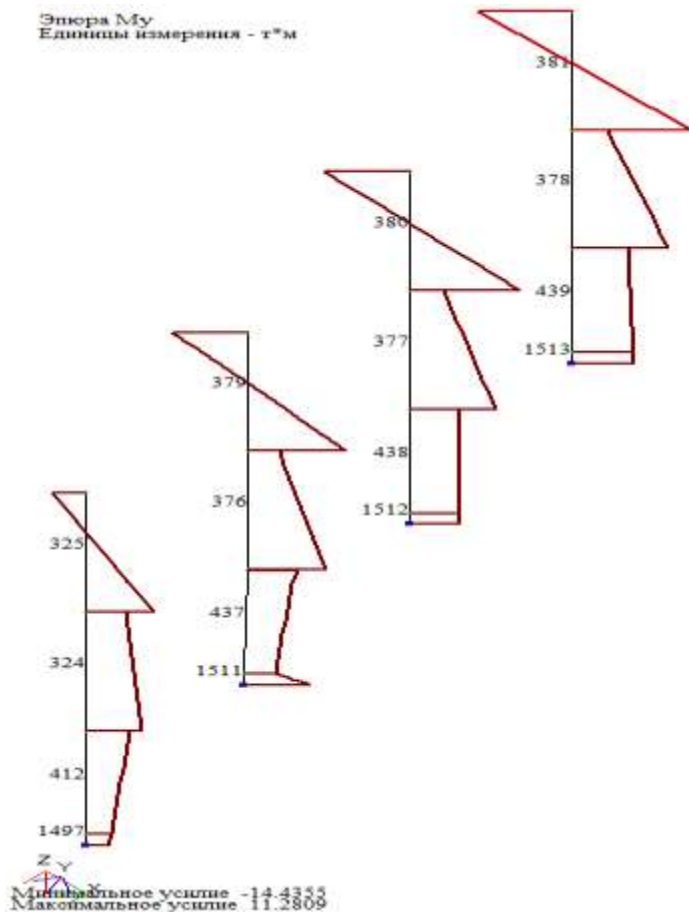
					Дипломний проект розробив Попович Микола	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Эпюра N
Единицы измерения - т



Епюра зусиль в елементах поперечної рами, що підлягає розрахунку

Эпюра Mu
Единицы измерения - т*м



Епюра моментів в елементах поперечної рами, що підлягає розрахунку

					Дипломний проект розробив Попович Микола	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Характерні результати в повздовжній рамі зведено в таблицю.

№ елемента	Зусилля			Армування см ²
	N (Т)	My (Т*М)	Qz (Т)	
358	-363.976	-11.181	0.814	5.519
364	-364.154	-11.592	1.053	5.718
370	-364.139	-11.921	1.243	5.878
376	-364.274	-12.282	1.534	6.246
382	-363.592	-12.147	1.413	5.987
388	-371.014	-14.374	2.250	7.062
Другий поверх				
428	-556.638	-6.429	-0.060	3.197
431	-556.802	-6.386	-0.145	3.176
434	-556.772	-6.320	-0.230	3.143
440	-555.923	-6.259	-0.343	3.113
443	-567.312	-6.956	0.259	3.456

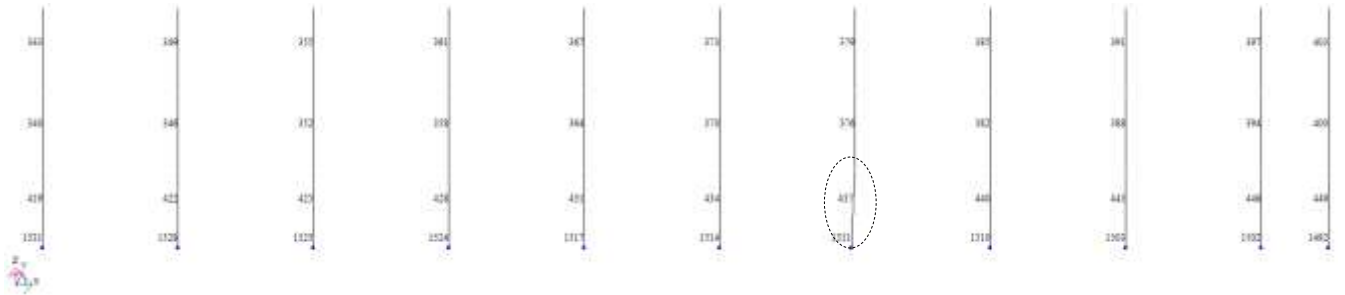
Поперечна рама

№ елемента	Зусилля			Армування см ²
	N (Т)	My (Т*М)	Qz (Т)	
324	-161.867	-9.008	0.478	4.461
376	-364.274	-12.282	1.534	6.246
377	-351.278	-14.079	1.738	6.919
378	-280.664	-15.853	2.032	7.771
Другий поверх				
412	-247.366	-4.723	-0.697	2.355
438	-537.146	-8.231	-0.027	4.081
439	-428.778	-10.114	0.185	5.001

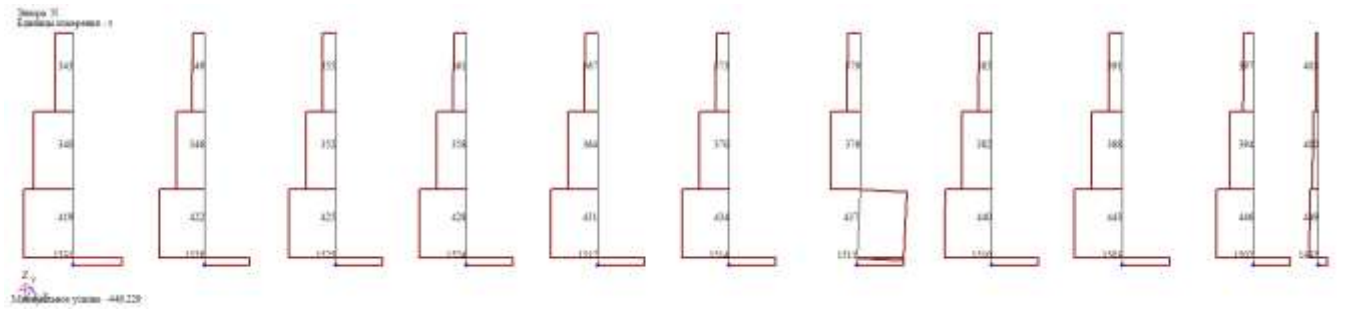
					Дипломний проект розробив Попович Микола	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Варіант відхилення колони від вертикалі на 20см.

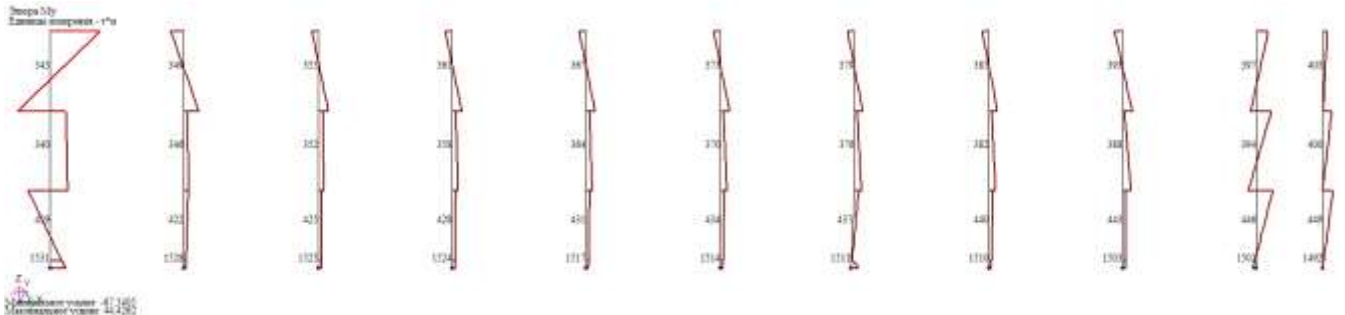
Як показано на рисунку 4.5, було прийнято відхилення колони – елемент №437



Характер зміни зусиль простежується на зміні повздовжнього зусилля N , епюра якого приведена на рисунку, та моменту



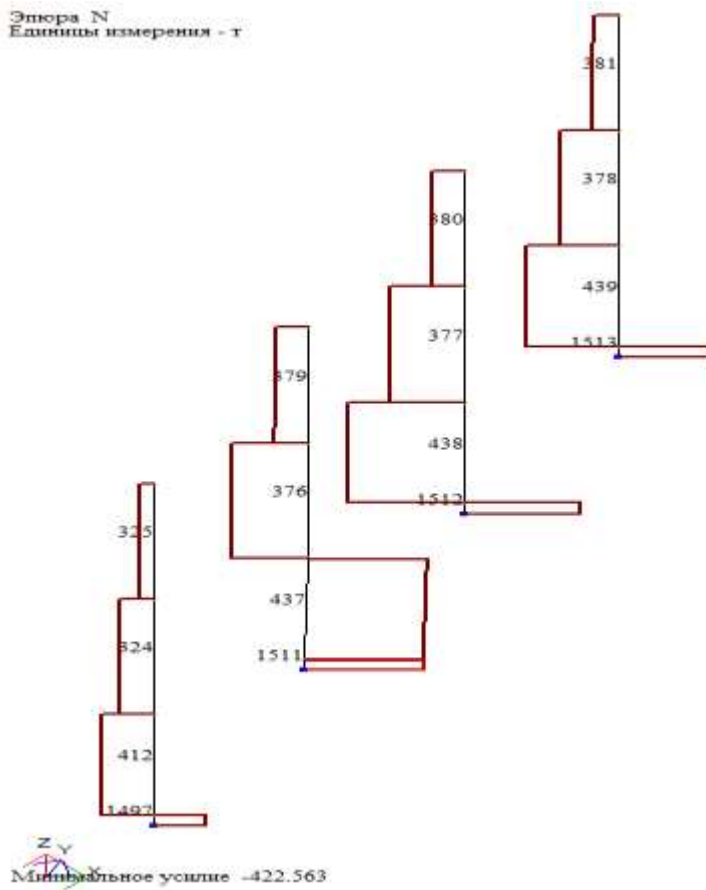
Епюра зусиль в елементах повздовжньої рами, що підлягає розрахунку



Епюра моментів в елементах повздовжньої рами, що підлягає розрахунку

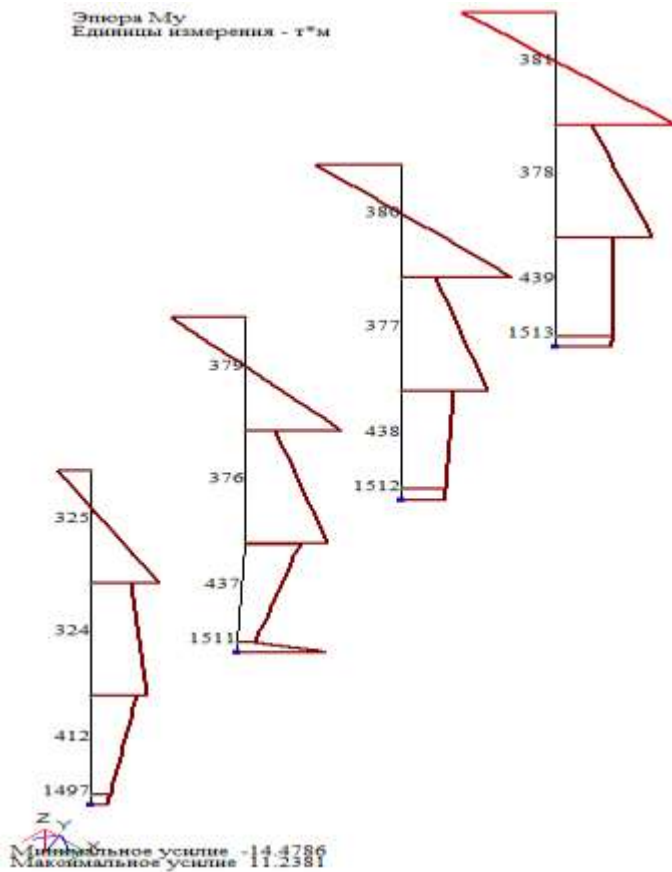
					Дипломний проект розробив Попович Микола	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Эпюра N
Единицы измерения - т



Епюра зусиль в елементах поперечної рами, що підлягає розрахунку

Эпюра My
Единицы измерения - т*м



Епюра моментів в елементах повздовжньої рами, що підлягає розрахунку

					Дипломний проект розробив Попович Микола	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Характерні результати в повздовжній рамі зведено в таблицю.

№ елемента	Зусилля			Армування см ²
	N (т)	M _y (т*м)	Q _z (т)	
358	-363.976	-11.293	0.799	5.574
364	-364.156	-11.742	1.050	5.791
370	-364.127	-12.126	1.258	5.977
376	-364.313	-12.524	1.708	6.604
382	-363.576	-12.378	1.437	6.099
388	-371.017	-14.554	2.256	7.148
Другий поверх				
428	-556.638	-5.566	-0.346	2.771
431	-556.805	-5.487	-0.448	2.732
434	-556.749	-5.359	-0.566	2.669
440	-555.905	-5.286	-0.683	2.633
443	-567.318	-6.026	-0.060	2.998

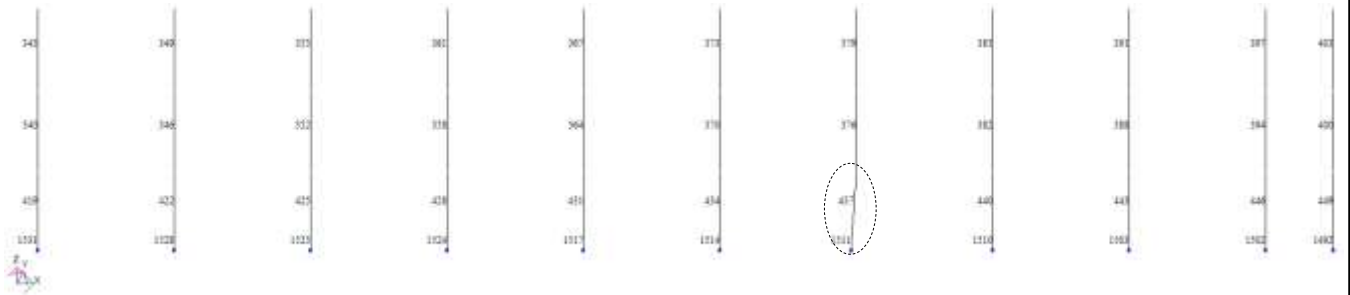
Поперечна рама

№ елемента	Зусилля			Армування см ²
	N (т)	M _y (т*м)	Q _z (т)	
324	-161.857	-9.275	0.510	4.591
376	-364.313	-12.524	1.708	6.604
377	-351.268	-14.246	1.744	7.000
378	-280.669	-15.974	2.026	7.829
Другий поверх				
412	-247.350	-3.940	-1.023	1.967
438	-537.130	-7.367	-0.323	3.658
439	-428.785	-9.351	-0.070	4.629

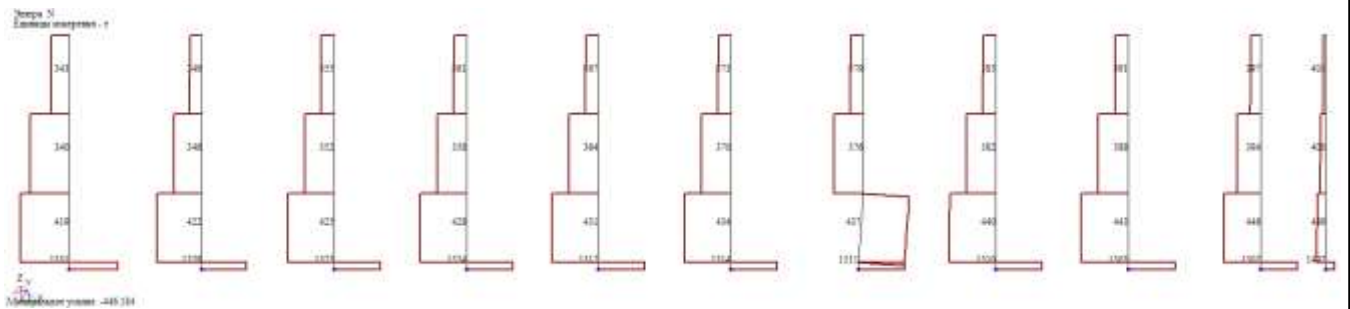
					Дипломний проект розробив Попович Микола	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Варіант відхилення колони від вертикалі на 30см.

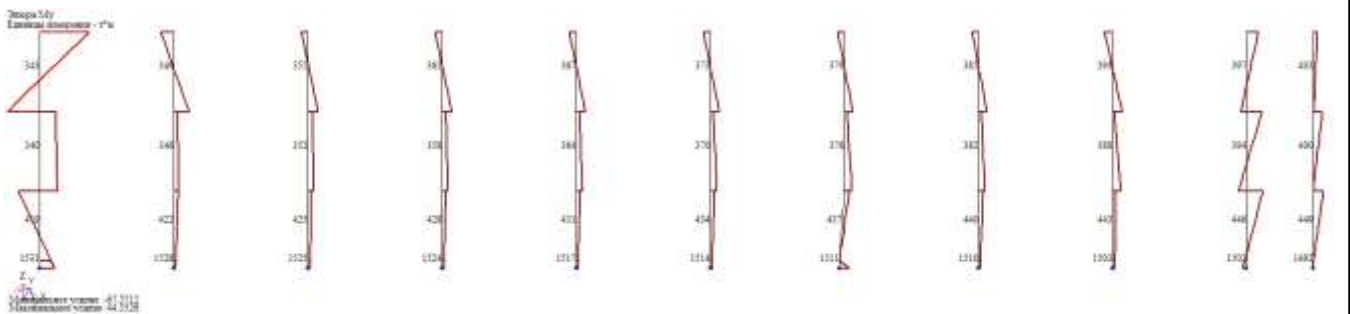
Як показано на рисунку 4.5, було прийнято відхилення колони – елемент №437



Характер зміни зусиль простежується на зміні повздовжнього зусилля N , епюра якого приведена на рисунку, та моменту



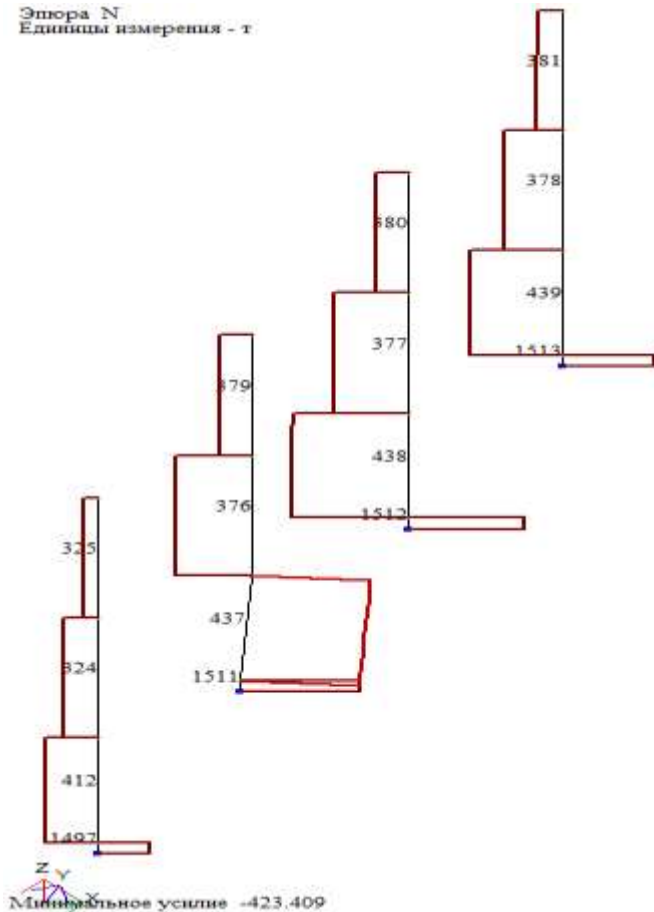
Епюра зусиль в елементах повздовжньої рами, що підлягає розрахунку



Епюра моментів в елементах повздовжньої рами, що підлягає розрахунку

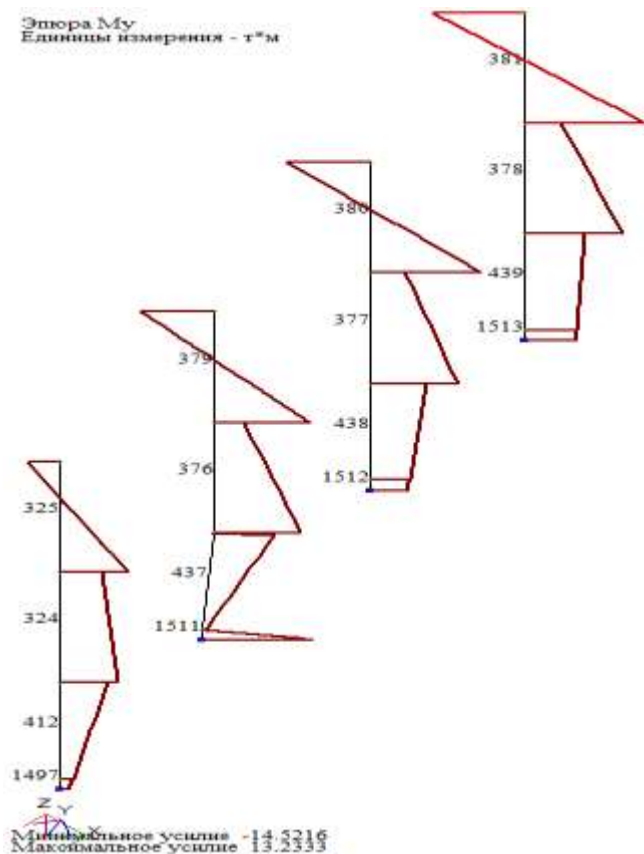
					Дипломний проект розробив Попович Микола	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Эпюра N
Единицы измерения - т



Епюра зусиль в елементах повздовжньої рами, що підлягає розрахунку

Эпюра Mu
Единицы измерения - т*м



Епюра моментів в елементах повздовжньої рами, що підлягає розрахунку

					Дипломний проект розробив Попович Микола	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Характерні результати в повздовжній рамі зведено в таблицю.

№ елемента	Зусилля			Армування см ²
	N (т)	My (т*м)	Qz (т)	
358	-363.976	-11.406	0.784	5.628
364	-364.157	-11.891	1.047	5.864
370	-364.120	-12.333	1.274	6.077
376	-364.339	-12.794	1.881	6.961
382	-363.565	-12.607	1.461	6.210
388	-371.020	-14.734	2.262	7.234
Другий поверх				
428	-556.638	-4.702	-0.633	2.344
431	-556.807	-4.588	-0.752	2.288
434	-556.732	-4.397	-0.902	2.193
440	-555.893	-4.313	-1.024	2.151
443	-567.323	-5.097	-0.378	2.539

Поперечна рама

№ елемента	Зусилля			Армування см ²
	N (т)	My (т*м)	Qz (т)	
324	-161.849	-9.541	0.542	4.721
376	-364.339	-12.794	1.881	6.961
377	-351.261	-14.414	1.749	7.080
378	-280.673	-16.095	2.020	7.887
Другий поверх				
412	-247.338	-3.257	-1.350	1.627
438	-537.119	-6.502	-0.619	3.233
439	-428.792	-8.588	-0.326	4.256

					Дипломний проект розробив Попович Микола	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Після підрахунку зусиль в колонах за допомогою програмного комплексу Лира 9,4 розраховуємо різницю зусиль в процентному відношенні.

Результати повздовжньої рами

Номер елемента	Різниця зусиль в процентах при переміщенні вузла на 10см	Різниця зусиль в процентах при переміщенні вузла на 20см	Різниця зусиль в процентах при переміщенні вузла на 30см
358	1.00	1.98	2.95
364	1.29	2.55	3.78
370	1.70	3.36	4.99
376	2.81	4.69	6.70
382	1.92	3.75	5.50
388	1.25	2.47	3.66
Другий поверх			
428	-1.34	-3.10	-5.51
431	-1.41	-3.28	-5.88
434	-1.52	-3.59	-6.56
440	-1.55	-3.68	-6.77
443	-1.34	-3.08	-5.47

Результати поперечної рами

Номер елемента	Різниця зусиль в процентах при переміщенні вузла на 10см	Різниця зусиль в процентах при переміщенні вузла на 20см	Різниця зусиль в процентах при переміщенні вузла на 30см
324	2.95	5.74	8.37
376	2.81	4.69	6.70
377	1.19	2.35	3.49
378	0.76	1.51	2.25
Другий поверх			
412	-1.02	-3.21	-5.98
438	-1.05	-2.35	-3.99
439	-0.75	-1.63	-2.67

4.3 Висновок

1. Проведений аналіз роботи монолітного рамного каркасу будівлі з відхиленням колони середнього ряду від вертикальної осі елемента показав, що це впливає на зміну характеру роботи колон поперечної та повздовжньої рами в якій входить колона з відхиленням, за рахунок просторової роботи рамного каркасу.

2. Колони першого поверху мають найбільший вплив в них збільшуються як зусилля так і моменти. Колони другого поверху навпаки розвантажуються.

3. В поперечній рамі - крайні колони розвантажуються, а середні сусідні колони - довантажуються, в них збільшуються моменти та повздовжні зусилля.

4. Взагалі, в колоні відсоток потрібного армування збільшився на 8%.

					<i>Дипломний проект розробив Попович Микола</i>	Арк.
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Розділ 5. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.

5.1 Охорона праці

Основоположним законодавчим документом у галузі охорони праці є закон України “Про охорону праці”, дія якого поширюється на всі підприємства, установи і організації незалежно від форм власності та видів їх діяльності, на усіх громадян, які працюють, а також залучені до праці на цих підприємствах. Цей закон визначає основні положення щодо реалізації конституційного права громадян про охорону їх життя і здоров'я в процесі трудової діяльності, регулює за участю відповідних державних органів відносини між власником підприємства, установи і організації або уповноваженим органом і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні.

В умовах роздержавлення, приватизації, утворення великої кількості суб'єктів підприємницької діяльності з різними формами недержавної власності роль держави у вирішенні завдань охорони праці суттєво зростає. Тому Закон України “Про охорону праці” закріплює за державою функції нагляду за охороною праці. Тепер держава виступає гарантом створення безпечних та нешкідливих умов праці для працівників підприємств, установ, організацій усіх форм власності.

Відповідно Закону України “Про охорону праці” за порушення законодавчих та інших нормативних актів про охорону праці, створення перешкод для діяльності посадових органів державного нагляду за охороною праці і представників професійних спілок винні працівників притягаються до дисциплінарної, матеріальної, кримінальної відповідальності згідно із законодавством. Діюча система охорони праці (трудове законодавство, виробнича санітарія і техніка безпеки) забезпечує належні умови праці робітникам - будівельникам, підвищення культури виробництва, безпека робіт і їхнє полегшення, що сприяє підвищенню продуктивності праці.

					<i>Дипломний проект розробив Попович Микола</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відповідальність за безпеку робіт покладена в законодавчому порядку на технічних керівників будівництв - головних інженерів і інженерів з охорони праці, виконавців робіт і будівельних майстрів. Керівники будівництва зобов'язані організувати планування заходів щодо охорони праці і протипожежній техніці і забезпечити проведення цих заходів у встановлений термін.

Усі заходи щодо охорони праці здійснюються під безпосереднім державним наглядом спеціальних інспекцій (котлонадзора, Госгортехнадзора, гірської, газової, санітарної і технічної, пожежної).

Поліпшення організації виробництва, створення на будівельному майданчику умов праці, що усувають виробничий травматизм, професійні захворювання та забезпечують нормальні санітарно - побутові умови - одна з найважливіших задач, від успішного рішення якої залежить подальше підвищення продуктивності праці на будівництвах.

У системі заходів щодо покращення умов праці важливе місце займає організація санітарно-побутового обслуговування працюючих.

Відповідно до "Гігієнічних вимог до устрою й устаткування санітарно - побутових приміщень для робочих будівельних і будівельно-монтажних організацій" склад санітарно-побутових приміщень при кількості працюючих у найбільш численній зміні від 45 чоловік і вище повинний відповідати потрібним даним:

Гардеробні слугують для збереження вуличного, домашнього, робочого одягу і взуття. Способи збереження одягу: відкритий (на чи вішалках у відкритих шафах), закритий (у закритих шафах) і змішаний. Допускається в побутових приміщеннях, розрахованих на бригаду з 30-45 чоловік, збереження усіх видів спецодягу в одному приміщенні, але в різних шафах.

Приміщення для сушіння спецодягу повинні мати площу з розрахунку 0,2 м² на кожного працюючого і розташовується суміжно з гардеробною. Вони забезпечуються опалювальними установками.

Туалети варто розміщати на відстані не більш 100 м від найбільш віддаленого робочого місця, а при розміщенні їх поза будинком - на відстані не більше 200 м. Кількість унітазів у туалетах встановлюється в залежності від кількості працюючих в одній зміні (див. розрахунок тимчасових приміщень). При-

					<i>Дипломний проект розробив Попович Микола</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

міщення туалетів обладнуються тамбурами з дверима, що самостійно закриваються. Кабіни відокремлюються перегородками висотою не менше 1,7 м. Перегородки не повинні доходити до підлоги на 20 см. Кабіни в осях повинні бути розміром 1,2 (0,9) м.

Питні установки розміщують на відстані не більше 75 м від робочих місць. Роздача води провадиться за допомогою фонтанчиків. Душові обладнуються в спеціально обладнаних вагонах з розрахунку одна душова сітка на 5 чоловік при розрахунковій дії душової 45 хвилин після кожної зміни.

Приміщення для обігріву робітників повинні мати площу не менше 8м².

Організація будівельного майданчика:

Будівельний об'єкт розміщується вздовж вулиць, переходів загального використання. Отже, необхідно будівельний майданчик відгородити огорожею висотою 3м з козирком та тротуарами. Козирок влаштовуємо під кутом 20 градусів до горизонту довжиною 1,5м.

Проектом передбачено рішення питань безпечної роботи крана відносно будівлі, яка зводиться. До початку робіт на будівельному майданчику облаштовуються під'їзні шляхи і тимчасові дороги. Ширина доріг – 4 м, радіус закруглення – 12 м. При трасуванні доріг повинні виконуватись наступні вимоги по дотриманню мінімальних відстаней:

- між дорогою і складським майданчиком: 0,5 – 1 м;
- між парканом будмайданчика і дорогою - 1,5 м;

На майданчику позначаються монтажні і небезпечні зони роботи крана. На період будівництва для забезпечення пожежної безпеки передбачені пожежні гідранти, які знаходяться на відстані 2,5 м. від тимчасової дороги.

Будмайданчик обладнано телефонним і диспетчерським зв'язком. Проектом передбачено загальномайданчикове рівномірне освітлення 2 л.к, охоронне освітлення 0,5 л.к і освітлення робочих місць 50 л.к.

При організації робочих місць передбачено:

- освітлення робочих місць, огороження з навісними драбинами (згідно ГОСТ 12.4.0,59 – 89);

- забезпечення робітників спецодягом, взуттям, яке не ковзається, касками (згідно ГОСТ 12.4.0.87 – 84), монтажними поясами (згідно ГОСТ 12.4.0.89 – 86).

					Дипломний проект розробив Попович Микола	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Монтаж копра для влаштування паль, а також його демонтаж виконуємо по схемам паспорту під керівництвом механіка та майстра. Переміщення паль виконується тільки через відвідний блок, що закріплений у основи копра по прямій лінії в межах бачення машиніста (див. розділ „Організація та технологія будівництва”).

Робоча зона баштового крану обнесена інвентарною огорожею з попереджувачими знаками, що не допускають знаходження в цій зоні сторонніх людей.

Визначення необхідного прольоту між опорами
світильників розташованих на будмайданчику

Дорогу шириною 6 м до будмайданчика освітлюють світильники РКУ з лампами ДРЛ – 250 ($\Phi = 11000\text{лм}$), які розташовано на опорах на відстані 16м. Визначимо необхідний прогін між опорами при нормативній освітленості дороги $\theta_H = 1\text{лк}$.

Розрахунок ведемо за формулою: $L = \frac{\Phi \cdot \eta}{\theta_{cp} \cdot k_3 \cdot b}$ де $\Phi = 11000\text{ лм}$;

$\eta = 0,181$ - коефіцієнт використання світлового потоку, який визначено нижче;

$k_3 = 1,3$ – коефіцієнт запасу для світильників з лампами розжарювання

b - ширина дороги;

$$\frac{b_1}{H} = \frac{(b + b_2)}{H} = \frac{(6 + 16)}{10} = 1,83 \quad \text{по таблиці} \quad \eta = 0,322$$

$$\frac{b_2}{H} = \frac{16}{10} = 1,33 \quad \text{по таблиці} \quad \eta = 0,28$$

$$L = \frac{\Phi \cdot \eta}{\theta_{cp} \cdot k_3 \cdot b} = \frac{11000 \cdot 0,042}{1 \cdot 1,3 \cdot 16} = 38,3\text{м}$$

Приймаємо $L = 40$ м між опорами світильників.

Визначення необхідної кількості світильників

Визначимо необхідну кількість світильників РКУ з лампами ДРЛ –250 ($\Phi = 11000\text{лм}$) які розташовано по периметру будмайданчика, що має прямокутну форму. Нормативне значення освітленості світильника $\theta_H = 3\text{лк}$.

Розрахунок ведемо за формулою:

$$n = \frac{F \cdot \theta_{cp} \cdot k_3}{\Phi \cdot \eta}$$

					Дипломний проект розробив Попович Микола	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $\theta_{\text{ср}} = \theta_{\text{н}} \geq 3\text{лк}$ за умовами завдання;

$$F = 30200 \text{ м}^2;$$

$k_3 = 1,5$ – коефіцієнт запасу для світильників з лампами розжарювання

$$\text{Визначаємо } \frac{b_1}{H} = \frac{60}{10} = 5 \quad \text{по таблиці} \quad \eta = 0.476$$

$$\text{Тоді } n = \frac{3 \cdot 30200 \cdot 1.5}{11000 \cdot 0.476} \approx 24 \text{ шт}$$

Приймаємо 24 світильників, які розташовано по периметру майданчика з кроком $L = 35$ м між опорами світильників.

Розрахунок кріплення стінок котловану:

Риття котлованів з вертикальними стінками без кріплень у нескільких і некрижаних ґрунтах вище рівня ґрунтових вод і при відсутності поблизу підземних споруджень допускається на глибину не більш: 1 м - у насипних, піщаних, великоуламкових ґрунтах; 1,25 м - у супісях; 1,5 м - у суглинках і глинах (СНиП III-4-80*, п. 9.9).

Для забезпечення стійкості вертикальних стінок котлованів глибиною, що перевищує зазначену вище, застосовують інвентарні кріплення при глибині до 3 м.

Активний тиск зв'язного ґрунту, де по поверхні ковзання одночасно діють як сили тертя, так і сили зчеплення, визначається по формулі:

$$\sigma_{\text{акт}} = H \cdot \gamma \cdot \text{tg} \left(45 - \frac{\varphi}{2} \right) - 2 \cdot C_c \cdot \text{tg} \left(45 - \frac{\varphi}{2} \right); \text{ де}$$

$\sigma_{\text{акт}}$ - активний тиск ґрунту, кН/м²;

H - глибина котловану, м;

γ - насипна щільність ґрунту, т/м³;

φ - кут природного укосу, град..

C_c - сила зчеплення ґрунту на зріз, Н/м².

Розрахунок:

$$H = 4.6 \text{ м}, \quad \gamma = 1.4 \text{ т/м}^3 \text{ (суглинок льосовидний)}, \quad \varphi = 17^\circ, \quad C_c = 1.3 \text{ Н/м}^2$$

$$\sigma_{\text{акт}} = 4.6 \cdot 1.4 \cdot \text{tg} \left(45 - \frac{17}{2} \right) - 2 \cdot 1.3 \cdot \text{tg} \left(45 - \frac{17}{2} \right) = 12.32$$

Крок стійок (проліт дощок)

$$l = \frac{14.4 \cdot \delta}{\sqrt{\sigma_{\text{акт}}}}; \text{ де}$$

δ - прийнята товщина дошки, см.

Розрахунок:

$$\delta = 4 \text{ см} \quad l = \frac{14.4 \cdot 4}{\sqrt{12.32}} = 1.47 \approx 1.5 \text{ м}$$

Діаметр стійки

$$d = \sqrt[3]{M_{\text{max}} \cdot 0.1 \cdot \sigma_{\text{акт}}};$$

$$M_{\text{max}} = \frac{q \cdot h^2}{8} - \text{при роботі стійки, як балки на двох опорах, Нм};$$

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Дипломний проект розробив Попович Микола				

де h - відстань по вертикалі між розпірками.

Розподілене навантаження. q на 1 см дошки при її ширині $b=10$ см дорівнює

$$q = \sigma_{акт} \cdot b = 12.32 \cdot 0.1 = 1.23 \text{ Па.}$$

Розрахунок:

$$M_{\max} = \frac{1.23 \cdot 1.5^2}{8} = 0.35 \text{ Нм} \quad d = \sqrt[3]{0.35 \cdot 0.1 \cdot 12.32} = 0.097 \approx 0.1 \text{ м} = 10 \text{ см}$$

При розрахунку анкерного кріплення визначають діаметр тяга на максимальне зусилля: $N_{\max} = \frac{\sigma_{акт} \cdot H \cdot \ell}{2} \quad F_t = \frac{N_{\max}}{R_p}$

Розрахунок:

$$N_{\max} = \frac{12.32 \cdot 2.5 \cdot 1.5}{2} = 23.1 \text{ кН}; \quad F_m = \frac{23.1}{360000} = 0.000064 \text{ м}^2 = 64 \text{ мм}^2$$

Діаметр кріплення складає:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot F_m}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 64}{3.14}} = 9 \text{ мм.}$$

Для кріплення стінок котловану прийняті дошки січенням 40×100 мм, стійки діаметром 100 мм через 1.5 м з анкерним кріпленням з арматури діаметром 9 мм.

Розрахунок небезпечних зон при монтажу конструкцій

При монтажному процесі виявляються й встановлюються небезпечні зони у відповідності зі СНиП III-4-80*.

Межа небезпечної зони для перебування людей під час монтажу конструкцій в горизонтальному положенні від можливого місця її падіння при роботі крана:

$$R_{\text{неб.з}} = L_{\max} + 0.5L_{\text{гр}} + L_3$$

де:

L_{\max} - радіус оберту стріли крюку крана з вантажем на максимальному вильоті;

$L_{\text{гр}}$ - довжина вантажу, м;

L_3 - табличний запас

Межа небезпечної зони для перебування людей під час монтажу конструкцій при підйомі та встановленні в горизонтальному положенні від можливого місця її падіння при роботі крана

$$R_{\text{неб.з}} = L_{\max} + L_{\text{гр}} + L_3$$

При монтажу з/б фундаментів :

$$R_{\text{небз}} = L_{\max} + L_{\text{гр}} + L_3 = 80 + 0,5 \times 2,4 + 5 = 85,2 \text{ м}$$

При монтажу плит покриття:

$$R_{\text{небз}} = L_{\max} + 0,5L_{\text{гр}} + L_3 = 80 + 0,5 \times 6,6 + 5 = 87,3 \text{ м.}$$

Розрахунок розташування світильників

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Дипломний проект розробив Попович Микола

Дорогу шириною 6 м до будмайданчика освітлюють світильники РКУ з лампами ДРЛ – 400 ($\Phi = 19000$ лк), які розташовано на опорах на відстані 16м. Визначимо необхідний прогін між опорами при нормативній освітленості дороги $\theta_H = 1$ лк .

$$\text{Розрахунок ведемо за формулою: } L = \frac{\Phi \cdot \eta}{\theta_{cp} \cdot k_3 \cdot b}$$

де $\Phi = 19000$ лк;

$\eta = 0,181$ - коефіцієнт використання світлового потоку, який визначено нижче;

$k_3 = 1,3$ – коефіцієнт запасу для світильників з лампами розжарювання

b - ширина дороги;

$$\frac{b_1}{H} = \frac{(b + b_2)}{H} = \frac{(6 + 16)}{12} = 1,83 \quad \text{по таблиці}$$

$$\eta = 0.322$$

$$\frac{b_2}{H} = \frac{16}{12} = 1,33 \quad \text{по таблиці} \quad \eta = 0.28$$

$$L = \frac{\Phi \cdot \eta}{\theta_{cp} \cdot k_3 \cdot b} = \frac{19000 \cdot 0,042}{1 \cdot 1,3 \cdot 16} = 38,3\text{м}$$

Приймаємо $L = 40$ м між опорами світильників.

					Дипломний проект розробив Попович Микола	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.2 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Цивільний захист населення (ЦЗН) — система організаційних, інженерно-технічних, санітарно-гігієнічних, протиепідемічних та інших заходів центральних і місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, підлеглих їм сил і засобів, підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності, добровільних рятувальних формувань з метою запобігання і ліквідації надзвичайних ситуацій.

Відповідно до законодавства громадяни України мають право на захист свого життя й здоров'я від наслідків аварій, пожеж, стихійних лих та на вимогу від Уряду України, інших органів державної виконавчої влади, адміністрацій підприємств, установ й організацій незалежно від форм власності й господарювання гарантій по забезпеченню його реалізації. Держава як гарант цього права здійснює захист населення від небезпечних наслідків аварій і катастроф техногенного, екологічного, природного й військового характеру.

Цивільний захист здійснюється з метою:

— реалізації державної політики, спрямованої на гарантування безпеки та захисту населення та територій, матеріальних і культурних цінностей та довікілля від негативних наслідків надзвичайних ситуацій у мирний час та особливий період;

— подолання наслідків надзвичайних ситуацій, у тому числі наслідків надзвичайних ситуацій на територіях іноземних держав відповідно до міжнародних договорів України.

Принципи цивільного захисту

Цивільний захист здійснюється на принципах:

— добровільності при залученні людей до вжиття заходів у сфері цивільного захисту, пов'язаних з ризиком для життя і здоров'я;

— комплексного підходу до вирішення завдань цивільного захисту;

— створення системи раціональної превентивної безпеки з метою максимально можливого, економічно обґрунтованого зменшення ймовірності виникнення надзвичайних ситуацій і мінімізації їх наслідків;

— територіальності та функціонування єдиної системи цивільного захисту;

					Дипломний проект розробив Попович Микола	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- мінімізації заподіяння шкоди довкіллю;
- гласності, вільного доступу населення до інформації у сфері цивільного захисту відповідно до законодавства.

Завдання цивільного захисту

Основними завданнями цивільного захисту є:

- збір та аналітичне опрацювання інформації про надзвичайні ситуації;
- прогнозування та оцінка соціально-економічних наслідків надзвичайних ситуацій;
- здійснення нагляду і контролю у сфері цивільного захисту;
- розробка і виконання законодавчих та інших нормативно-правових актів, дотримання норм і стандартів у сфері цивільного захисту;
- розробка і здійснення запобіжних заходів у сфері цивільного захисту;
- створення, збереження і раціональне використання матеріальних ресурсів, необхідних для запобігання надзвичайним ситуаціям;
- розроблення і виконання науково-технічних програм, спрямованих на запобігання надзвичайним ситуаціям;
- оперативне повідомлення населення про виникнення або загрозу виникнення надзвичайної ситуації, своєчасне та достовірне інформування про обставини, що склалися, та заходи, що вживаються для запобігання надзвичайним ситуаціям та подолання їх наслідків;
- організація захисту населення і території від надзвичайних ситуацій, надання невідкладної психологічної, медичної та іншої допомоги потерпілим;
- проведення невідкладних робіт із ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій та організація життєзабезпечення постраждалого населення;
- забезпечення постійної готовності сил і засобів цивільного захисту до запобігання надзвичайним ситуаціям та ліквідації їх наслідків;
- надання з використанням сил цивільного захисту оперативної допомоги населенню в разі виникнення несприятливих побутових або нестандартних ситуацій;
- навчання населення способам захисту в разі виникнення надзвичайних, несприятливих побутових або нестандартних ситуацій та організація тренувань;

					<i>Дипломний проект розробив Попович Микола</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

— міжнародна співпраця у сфері цивільного захисту.

Основні заходи у сфері цивільного захисту

З метою ефективної реалізації завдань цивільного захисту, зменшення матеріальних втрат та недопущення шкоди об'єктам, матеріальним і культурним цінностям та довіллю в разі виникнення надзвичайних ситуацій центральні та місцеві органи виконавчої влади, органи місцевого самоврядування, підпорядковані їм сили і засоби, підприємства, установи та організації незалежно від форм власності, добровільні рятувальні формування здійснюють:

- сповіщення та інформування;
- спостереження і лабораторний контроль;
- укриття у захисних спорудах;
- евакуацію;
- інженерний, медичний, психологічний, біологічний, екологічний, радіаційний та хімічний захист.

Огляд статистики

Протягом дев'яти місяців 2012 року в Україні зареєстровано 173 надзвичайні ситуації. Відповідно до Національного класифікатора "Класифікатор надзвичайних ситуацій" ДК 019:2010 їх розподілено на:

- НС техногенного характеру - 97;
- НС природного характеру - 60;
- НС соціального характеру - 16.

Внаслідок цих надзвичайних ситуацій загинуло 266 осіб (з них 46 дітей) та 709 - постраждало (з них 132 дитини).

За масштабами надзвичайні ситуації розподілилися на:

- державного рівня - 1;
- регіонального рівня - 10;
- місцевого рівня - 74;
- об'єктового рівня - 88.

Порівняно з аналогічним періодом 2011 року загальна кількість НС дещо збільшилася (на 2,4%), при цьому кількість НС техногенного та природного ха-

					<i>Дипломний проект розробив Попович Микола</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

рактеру зменшилася на 2% та 3,2% відповідно. У цей же час збільшилися показники, що характеризують масштабність та наслідки НС. Так збільшилась кількість НС регіонального рівня, дещо збільшилась кількість загиблих внаслідок НС (на 1%), більше, ніж в 2 рази збільшився обсяг прямих матеріальних збитків, завданих НС. Збільшення кількості загиблих відбулося за рахунок зростання їх частки в НС соціального характеру, які сталися унаслідок нещасних випадків із людьми.

За видами протягом 9 місяців 2012 року переважали НС унаслідок пожеж (вибухів) та аварій на автомобільному транспорті, проте їх кількість порівняно із минулим роком зменшилася. У 2012 році спостерігається збільшення кількості НС метеорологічного характеру (на 36%) та НС унаслідок пожеж в природних екосистемах (в 3,7 рази), що зумовлено мінливістю погодних умов улітку 2012 року.

У територіальному розрізі найбільшу кількість НС у 2012 році зафіксовано у Донецькій області (21 НС). У Львівській області зареєстровано 16 НС, 15 НС - в АР Крим, 12 НС - у Одеській та Херсонській областях .

Протягом 9 місяців 2012 року, порівняно із аналогічним періодом 2011 року, зменшення кількості НС зареєстровано у Чернівецькій, Волинській, Рівненській, Івано-Франківській, Кіровоградській, Дніпропетровській, Вінницькій областях та м. Севастополі. Збільшення кількості надзвичайних ситуацій відбулося в АР Крим, м. Києві, Херсонській, Житомирській, Київській та Сумській областях.

Найбільшу кількість загиблих зареєстровано у Київській області (34 особи, переважно внаслідок НС на транспорті), а найбільшу кількість постраждалих - у Львівській області (154 особи, переважно через медико-біологічні НС).

Зростання кількості загиблих в НС зафіксовано в Київській, Миколаївській, Рівненській, Закарпатській, Сумській, Запорізькій, Кіровоградській, Одеській областях, а також у м. Києві та АР Крим. Значне зменшення кількості загиблих в НС зареєстровано у м. Севастополі, Тернопільській, Черкаській та Чернівецькій областях.

					Дипломний проект розробив Попович Микола	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Суттєве зростання кількості постраждалих в НС, які сталися протягом 9 місяців 2012 року зареєстровано у Чернігівській, Волинській, Херсонській, Житомирській, Київській, Львівській, Дніпропетровській та Донецькій областях. Зменшення кількості постраждалих в НС зареєстровано у Вінницькій, Івано-Франківській, Чернівецькій, Полтавській, Тернопільській, Сумській, Черкаській областях, містах Києві та Севастополі.

У січні - вересні 2012 року, порівняно з аналогічним періодом минулого року, зафіксовано незначне зростання загальної кількості НС (на 2,4 %).

Збільшилася масштабність НС, що підтверджується збільшенням кількості НС регіонального рівня та збільшенням обсягів прямих матеріальних збитків, завданих НС.

Кількість НС техногенного та природного характеру дещо зменшилась (на 2% та 3,2% відповідно) та виявилася найменшою за весь період спостережень (1997-2011 роки).

Негативним фактором звітного періоду є збільшення кількості НС соціального характеру з 8 до 16 у порівнянні з 2011 роком.

В територіальному відношенні, найбільш складна ситуація з точки зору виникнення НС склалась в АР Крим, м. Києві, Херсонській, Житомирській, Київській та Сумській областях, причому в АР Крим та Київській області зафіксовано найбільше зростання кількості НС протягом дев'яти місяців 2012 року.

Загальна кількість надзвичайних ситуацій природного характеру, що виникла протягом січня-вересня 2012 року, виявилася найменшою за весь період спостережень (1997-2012 роки).

Найбільш небезпечна ситуація з НС природного характеру спостерігалась в АР Крим, Миколаївській, Херсонській областях та у м. Севастополі (у третій декаді січня), коли через сильні тривалі морози сталося пошкодження та загибель посівів сільськогосподарських культур, та у Полтавській (у червні), Вінницькій, Київській, Черкаській областях (у липні), де внаслідок комплексної дії сильних зливових дощів, граду та шквального вітру було суттєво пошкоджено

					Дипломний проект розробив Попович Микола	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

•захист сировини, напівфабрикатів і готової продукції від зараження радіоактивними, сильнодіючими отруйними речовинами та бактеріальними засобами;

- виключення або обмеження ураження вторинними факторами;
- забезпечення стійкого матеріально-технічного постачання;
- підвищення надійності керування;
- раціональне розміщення запасів матеріальних засобів;
- підготовка до відновлення зруйнованого виробництва.

Захист робітників, службовців та їх сімей

Для надійного захисту робітників, службовців та членів їх сімей провадять такі заходи:

- завчасно будують захисні споруди на об'єкті (сховища) та в заміській зоні (ПРУ);
- створюють і підтримують у готовності системи сповіщення та зв'язку;
- забезпечують робітників та службовців засобами індивідуального захисту;
- проводять підготовку до евакуації у заміську зону;
- здійснюють навчання робітників, службовців та населення засобам захисту і діям за сигналами ЦО.

Підвищення стійкості будівель та споруд

Для підвищення стійкості будівель та споруд до дії уражаючих факторів проводять такі заходи:

- зміцнення несучих, огорожуючих та інших конструкцій будівель та споруд (встановлення додаткових колон, ферм, рам та ін.);
- підсилення цокольного поверху прогонами, закладання віконних проїмів цеглою, щитами та ін.;
- встановлення допоміжних перекриттів, підкосів, розпорок тощо;
- підсилення конструкцій обкладанням лантухами з піском;
- встановлення додаткових в'язів між окремими елементами споруди;
- закріплення відтяжками високих малостійких споруджень;
- заглиблення споруд або створення захисних валів (обвалування споруд);

					Дипломний проект розробив Попович Микола	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- заміна легкозаймистих елементів конструкції такими, що не займаються, використання вогнезахисних покриттів.

Захист технологічного обладнання

Захист технологічного обладнання входить до загального комплексу інженерно-технічних заходів щодо підвищення стійкості роботи і передбачає:

- розміщення важкого обладнання на нижніх поверхах будівлі;
- міцне закріплення обладнання на фундаментах;
- встановлення контрфорсів, які підвищують стійкість обладнання.

Підвищення стійкості роботи систем електро-, водо- та газопостачання

Стійкість постачання об'єкта електроенергією, газом та водою досягається проведенням як загальноміських інженерно-технічних заходів, так і заходів на об'єктах. Загальними заходами для цих систем є:

- підключення об'єкта не менш як до двох джерел постачання;
- створення автономних резервних джерел (будівництво на об'єкті артезіанських скважин та резервного водопостачання, використання рухомих електростанцій, підземних газосховищ);
- захист джерел постачання та їх розосередження на інтервалах безпеки;
- кільцювання систем постачання;
- пристосування об'єкта господарювання до роботи на різних видах палива (газ, вугілля, мазут) та створення резервних запасів палива;
- заглиблення комунікацій систем постачання;
- встановлення приладів автономного відключення зруйнованих ділянок систем постачання і переключення потоку постачання на діючі ділянки.

Захист від вторинних вражаючих факторів.

Основні заходи захисту від дії вторинних факторів ураження, у тому числі сильнодіючих отруйних речовин (СДОР), включають:

- вивіз наднормативних запасів паливно-мастильних матеріалів та СДОР на безпечну відстань від об'єкта;
- заглиблення або обвалування ємностей з паливно-мастильними матеріалами та сильнодіючими речовинами, що підвищує стійкість ємностей та виключає розтікання речовин по ґрунту, а внаслідок цього зменшує радіус їх вражаючої дії;
- зміна технологічного процесу з метою заміни паливної та вибухової си-
ровини;

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Дипломний проект розробив Попович Микола				

- будівництво дамб для запобігання затоплення території об'єкта;
- підготовка та раціональне розміщення засобів захисту, знезаражування території і обладнання від СДОР та ін.

Підвищення стійкості системи керування

Підвищення стійкості керування досягається проведенням таких заходів:

- завчасним обладнанням захисних пунктів керування (ПК);
- створенням двох груп керування, які, знаходячись на ПК об'єкта та в заміській зоні, повинні забезпечити згідно з графіком роботи змін керування виробничою діяльністю та виконання заходів ЦО;
- забезпеченням надійного зв'язку з місцевими органами, ланками (штабами) ЦО, виробничими підрозділами та формуваннями ЦО (дублювання зв'язку, використання підземних ліній зв'язку та радіомереж);
- розробкою та створенням надійної системи оповіщення посадових осіб та всього виробничого персоналу об'єкта.

					<i>Дипломний проект розробив Попович Микола</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 6. Економічний.

6.1. Визначення вартості будівництва.

Основна вартість будівництва визначена розробкою кошторисної документації:

1. Зведений кошторисний розрахунок (17951,407 тис.грн)
 2. Об'єктний кошторис (14089,71 тис.грн)
 3. Локальний кошторис на загально будівельні роботи (11598,437 тис.грн)
 4. Локальний кошторис на санітарно-технічні роботи (1804,544 тис.грн)
 5. Локальний кошторис на електромонтажні роботи (225,542 тис.грн)
- Загальна вартість будівництва складає 17951,407 тисяч гривень у тому числі:

1. Будівельно-монтажні роботи (12059,62 тис.грн)
2. Інші роботи (5891,787 тис.грн)

Вартість будівництва визначена на підставі таких вихідних даних:

Архітектурно-конструктивна частина даного проекту.

Організаційно-технологічної частини з використанням “Відомості об’ємів робіт, умов виконання будівельно-монтажних процесів та прийнятих методів зведення будівельних об’єктів”.

Методичних вказівок і рекомендацій установлених “Стандартом підприємства (розробленим будівельним факультетом)”

Нормування кошторисної вартості будівлі проведено у відповідності збірників нормативних документів Держбуду України з питань ціноутворення по організації будівництва ДБН-Д.1.1-2000.

Для основного об'єкта будівництва складено локальний кошторис № 2-1-1 на загально будівельні роботи, використовуючи програму АВК-5 (редакція 2.11.6). Локальні кошториси №2 та №3 на санітарно-технічні та електро-технічні роботи, розроблені на підставі УКН - укрупнених кошторисних норм на 1м³ будівельного об'єму.

Кошторисні документи в окремому файлі

					Дипломний проект розробив Попович Микола	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6.2. Техніко-економічний розрахунок ефективності від впровадження більш ефективних матеріалів.

В даному проекті проводимо розрахунок економічного ефекту від застосування покрівельного матеріалу «Техноеласт» замість руберойду РК-420.

Конструкції вузлів покриття, характеристики матеріалів, вихідні дані до розрахунку проводиться на листі економічної частини.

Приймаємо покрівельний матеріал «Техноеласт», з технічними характеристиками:

Межа міцності на розрив не менше 700 Н.

Відносне подовження не менше 2%.

Водонепроникність впродовж 2 ч під тиском 0,2 МПа.

Гнучкість на брусі R = 25 мм при температурі не вище -25⁰С.

Температура розм'якшення, ⁰С, до 120⁰С.

Термін служби 25 - 30 років

Ширина полотна 1500-1400мм.

Товщина 3,0 - 4,2 мм

Збільшення продуктивності 1,5-2 рази.

Порівнювані варіанти гідроізоляційного килима.

Варіант 1 - Облаштування гідроізоляційного килима з руберойду на гарячій бітумній мастиці.

Варіант 2 - Облаштування гідроізоляційного килима з руберойду способом, що газонаплавлюється.

Варіант 3 - Облаштування гідроізоляційного килима з «Техноеласта».

					Дипломний проект розробив Попович Микола	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Оцінка ефективності конструктивних рішень визначається системою техніко-економічних показників

Показники	Одиниці виміру	1 Варіант	2 Варіант	3 Варіант
1	2	3	4	5
Кошторисна собівартість	тис. грн.	4863,2	4692,1	4989,0
Витрати праці у будівництві	чол. дні	21,76	20,96	20,48
Тривалість	Дн.	0,544	0,524	0,512
Приведені витрати	тис. грн.	5454,0	5262,0	5594,0
Витрати матеріалів :				
Руберойд	м ²	4,60	3,45	
Пропан	кг	_____	468,48	307,84

Усі показники в цій таблиці дані на 1 м² площі рулонного килима.

Розрахунок тривалості покрівельних робіт

$$t = m / (N (n (k));$$

m - витрати праці на будівельному майданчику

n - кількість робітників

k - кількість змін.

1 Варіант

$$t_1 = 21,76 = 0,544 \text{ дн};$$

2 Варіант

$$t_2 = 20,96 = 0,524 \text{ дн};$$

3 Варіант

$$t_3 = 20,48 = 0,512 \text{ дн};$$

					<i>Дипломний проект розробив Попович Микола</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Порівняльну економічну ефективність необхідно визначати по формулі приведених витрат з урахуванням капітальних вкладень, необхідних для виконання пропонованих варіантів :

$$Пі = Сі + Ен * К,$$

де, Пі - приведені витрати на цей вид робіт, грн.;

Сі - собівартість роботи, грн.;

Ен - нормативний коефіцієнт ефективності капіталовкладень,
Ен=0,12

К - капітальні вкладення, необхідні для виконання цих робіт, грн.

Приведені витрати:(по гідроізоляційному килиму)

$$П1 = 4863 + 0,12 * 4926 = 5454 \text{ тыс. грн.}$$

$$П2 = 22,82 + 0,12 * 4755 = 5262 \text{ тис. грн.}$$

$$П3 = 16,21 + 0,12 * 5049 = 5594 \text{ тис. грн.}$$

					Дипломний проект розробив Попович Микола	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Техніко-економічні показники на увесь об'єм.

№ з/п	Варіанти	Кошторисна вартість	%
		т. грн.	
1	1 Варіант	5454,0	97
2	2 Варіант	5262,0	94
3	3 Варіант	5594,0	100
		Витрати праці л.дн.	
1	1 Варіант	21,76	100
2	2 Варіант	20,96	96
3	3 Варіант	20,48	94
		Витрата матеріалів м2	
1	1 Варіант	4,60	100
2	2 Варіант	3,45	75
3	3 Варіант	2,30	47

ВИСНОВОК: Найбільш економічним є гідроізоляційний килим з Техное-ласта.

Витрати праці менше на 6 %;

витрата матеріалів на 53%;

термін служби довше руберойдового килима на 10 років.

					Дипломний проект розробив Попович Микола	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6.3. Розрахунок техніко-економічних показників проекту.

Для повної оцінки ОКЛГ – визначають техніко-економічні показники будівельного комплексу. Правило визначення та послідовність Т.Е.П. – техніко-економічних показників, дозволяє одержати цілий ряд даних, що характеризують конкретну оцінку одного з найважливіших складових частин організаційно-технологічної документації. При цьому використовуються такі основні показники та формули:

1. Площу забудови, будівельний об'єм та загальну корисну площу.

- Коефіцієнт K_1 - відношення корисної площі до загальної:

$$K_1 = S_{к.пл.} / S_{заг.} = 7905,4 / 8176,5 = 0,97$$

- Коефіцієнт K_2 - відношення будівельного об'єму до загальної площі:

$$K_2 = V / S_{заг.} = 38887 / 8176,5 = 4,92$$

2. Показник $K_{уд}$ - питомих капітальних вкладень на основну розрахункову одиницю (1 м³ будівельні чи обсяги 1 м² загальної площі будівлі і т.д.).

$$K_{уд} = K_B : V_{зд} = 17951410 / 38887 = 461,6 \text{ грн./м}^3$$

$$K_{уд} = K_B : S_{зд} = 17951410 / 8167,5 = 2197,9 \text{ грн./м}^2$$

де K_B - повна кошторисна вартість об'єкта (об'єктів), грн;

$V_{зд}$, $S_{зд}$ - технічні показники об'єкту, м³, м².

3. Техніко-економічна оцінка трудових витрат - трудомісткість робіт і виробітку дається на підставі «Об'єктного кошторису» .

4. Показники загально-кошторисної вартості, кошторисної вартості об'єкту, будівельно-монтажних робіт та трудових витрат на зведення об'єкта приймаємо згідно «Об'єктного кошторису».

5. Показники потреби в основних будівельних матеріалах на 1 м² загальній (корисної, приведеної) площі бетону, сталі і т.д. підраховуються на підставі «Відомості обсягів робіт і вироблення ресурсів» та розраховуються за наступними формулами:

- бетон та залізобетон:

$$V_{заг.бет.} / S_{забудови.} = 4207 / 2730 = 1,54 \text{ м}^3 / \text{м}^2$$

- сталь:

					Дипломний проект розробив Попович Микола	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$m_{\text{заг. сталі}} / S_{\text{забудови}} = 721 / 2730 = 0,23 \text{ т/м}^2$$

- цемент:

$$m_{\text{заг. цементу}} / S_{\text{забудови}} = 152,1 / 2730 = 0,05 \text{ т/м}^2$$

6. Технологічність проектних рішень визначається за наступними показниками:

- число типорозмірів підраховуємо по кількості видів збірних елементів:
 - перемички (5), віконні блоки (2), дверні блоки (3), ворота (1), вітражі (2), газоблоки (1):

$$n_{\text{тип.розм.}} = 5 + 2 + 3 + 1 + 2 + 1 = 14.$$

7. Тривалість будівництва об'єкту за проектом становить 17 місяців, за нормами 18 місяців.

8. Визначення економічного ефекту від зниження термінів будівництва визначаємо за формулою:

$$E_{\text{сп}} = 0,5 * 3ВВ * (T_{\text{с}} / 12 - T_{\text{п}} / 12) = 0,5 * 14089,71 * (18 / 12 - 17 / 12) = 42,12 \text{ тис.грн.}$$

Дані розрахунку ТЕП заносимо до таблиці яка знаходиться на листі економіки.

					Дипломний проект розробив Попович Микола	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		