

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА
АРХІТЕКТУРИ»

Факультет _____
(повне найменування факультету, інституту)

Кафедра _____
(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка
до дипломного проєкту
здобувача вищої освіти
другого (магістерського) рівня

на тему ПРОЄКТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА КОНЕРЦІЙНОГО
ЦЕНТРУ у м. Дніпро

Виконав здобувач вищої освіти
_____ курсу, групи _____
спеціальності _____

_____ (шифр і назва спеціальності)
освітньої програми

_____ (назва освітньої програми)
Сегоянич В.В.
(прізвище та ініціали)

Керівник Ганник М.Ю.
(прізвище та ініціали)

Рецензент _____
(прізвище та ініціали)

Оцінка захисту дипломного проєкту

_____ (сума балів, оцінка ЄКТС, оцінка за національною шкалою)

Секретар ЕК _____ (підпис) _____ (підпис, прізвище)

До репозитарію академії передано
« ____ » _____ 20 ____ р.

_____ (відомість об'єкту)

Дніпро – 20 ____

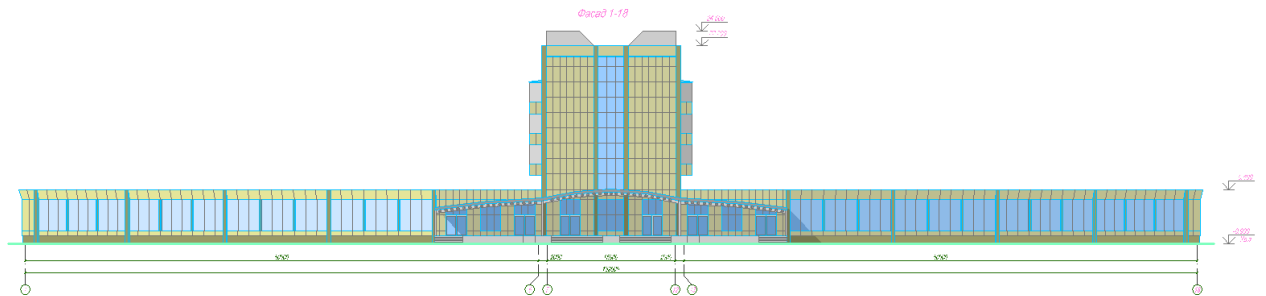
Розділ 1.

Архітектура

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лит.	Масса	Масштаб
Гл. консультант								
Консультант								
Дипломник								
						Лист	Листов	
						ДВНЗ ПДАБА		

1. Архітектурно-планувальна частина

1.1 Загальні положення



Проектована будівля – Комерційного центру Висота комплексу - 5 поверхів. Богатоповерхова частина являє собою готель на 96 місць. Одноповерхова – торгівельні заклади та службово-побутові приміщення.

Район будівництва - м Дніпро.

1.2. Коротка характеристика природно- кліматичного району будівництва.

Кліматологічні й геофізичні дані прийняті згідно з норм проектування ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія».

Кліматичні умови відведеної ділянки характерні для міста Дніпропетровська й Дніпропетровської області.

Місто Дніпро розташоване в II-ій кліматичній зоні, підзона - південно-східний степ, котра характеризується від'ємною температурою повітря в зимовий період і підвищеними позитивними температурами влітку, які визначають необхідний захист будівель від надмірного перегріву в теплий період року і від переохолодження зимою. Велика інтенсивність сонячної радіації. Невеликий сніжний покрив (табл.1.2.1).

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Таблиця 1.2.1

Кліматичний район, підрайон	Температура повітря, °С				Кількість опадів за рік, мм	Відносна вологість у липні, %	Середня швидкість вітру у січні, м/с
	середня за		абсолютний мінімум	абсолютний максимум			
	січень	липень					
II-Південно-східний (Степ)	Від -2 до -6	Від 21 до 23	Від -32 до -42	Від 39 до 41	Від 400 до 500	Менше 65	Від 4 до 6

Кліматологічну характеристику повторювальності напрямку вітру та штилю, середньої швидкості вітру за напрямками відповідно за січень та липень наведено в таблицях 1.2.4, 1.2.5.

Таблиця 1.2.4

Характеристики вітру в січні

Область, місто	Повторювальність напрямку вітру, %								Повторювальність штилю, %
	Середня швидкість вітру, м/с								
	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗ	З	ПнЗ	
Дніпровська область Дніпро	<u>14,9</u> 5.0	<u>11.1</u> 5.0	<u>11.0</u> 4.9	<u>10.1</u> 5.0	<u>11.7</u> 5.1	<u>13.7</u> 4.9	<u>17.6</u> 5.0	<u>9.9</u> 5.6	9.2

Таблиця 1.2.5

Характеристики вітру липні

Область, місто	Повторювальність напрямку вітру, %								Повторювальність штилю, %
	Середня швидкість вітру, м/с								
	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗ	З	ПнЗ	
Дніпровська область Дніпро	<u>28.4</u> 4.4	<u>16.1</u> 4.6	<u>10.3</u> 4.6	<u>5.3</u> 4.1	<u>5.3</u> 3.7	<u>6.8</u> 3.9	<u>15.5</u> 4.2	<u>12.3</u> 4.7	15.9

Арк.

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

Таблиця 1.2.7

Опади та сніговий покрив

Область, місто	Середня по місяцях $\frac{\text{кількість опадів, мм}}{\text{наявність снігового покриву, дні}}$												Кількість опадів за рік, мм
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Дніпровська область Дніпро	$\frac{43}{20}$	$\frac{43}{18}$	$\frac{43}{8}$	$\frac{41}{-}$	$\frac{46}{-}$	$\frac{66}{-}$	$\frac{54}{-}$	$\frac{47}{-}$	$\frac{38}{-}$	$\frac{35}{-}$	$\frac{47}{3}$	$\frac{47}{15}$	550

Ґрунти суглинкові (II тип ґрунтових умов за просіданням).

Глибина промерзання ґрунту становить 90 см.

Район будівництва не сейсмічний.

1.3 Об'ємно-планувальне рішення

Будівля має неправильну форму в плані. Центральна п'ятиетаж-ва частина виконана у вигляді прямокутника. З боків від неї розположе-ни одноповерхові частини, що мають закруглення від центру до країв.

Основні габарити будівлі в осях 139000x60000 мм. Другий та типові поверхи мають габаритні розміри в осях 60000x15000 мм.

П'ятиповерхова частина підноситься над одноповерховою, створюючи своєрідна-різний стилобат. Висота підкреслюється за допомогою виступаючих пря-моугольних елементів. Висотність також підкреслюється за допомогою суцільного скління центральній частині. Таким чином вирішується по-просвітлення коридорів готелю.

Архітектурну виразність фасаду надає облицювання, виконан-ненна за технологією навісних фасадів, вироблених ТОВ «Спец-ПромКомплект», м.Дніпро.

Арк.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Загальна висота будівлі від рівня чистої підлоги першого поверху - 24000 мм.

Висота одноповерхової частини - 5400 мм.

Висота типового житлового поверху готелю - 3600 мм.

Висота торгових залів і першого поверху - 4200 мм.

Висота технічного поверху - 2400 мм.

Технічний поверх призначений для розміщення комунікацій жи-лій частині готелю.

1.3.1 Готель

Проектована готель в складі комплексу відноситься до гостини-цям загального типу, малої місткості і малої поверховості. Рівень когось форту - I розряду.

За функціональним призначенням різні готельні помеще-ня об'єднуються в житлову, громадську та службово-господарську ча-сти. При цьому основними складовими є житлова і громадська. За рахунок різного розташування і рішення цих частин створюються раз-особисті об'ємно-просторові структури готелів. У нашому випадку житлова та громадські частини розташовані в одній будівлі. При цьому ва-Ріанта приміщення громадського призначення розташовуються в нижніх поверхах, а житлова частина - над ними. Площа забудови нижнього поверху, де розташовуються громадські приміщення, перевищує площу забудови житлової частини, створюючи своєрідний стилобат, над яким височить житлова частина готелю. Такий прийом, який отримав широке розповсюдження в будівельній практиці, дозволяє значно скоротити площу забудови.

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Планувальна структура житлових поверхів прийнята у вигляді коридору, по обидва боки від якого розташовуються номери. Геометрична форма плану - прямокутник.

Для забезпечення вертикальної взаємозв'язку житлових приміщень з першим поверхом застосовуються два ліфта і сходові клітки. Розміри сходової клітки в осях 6х3 м.

Для службового персоналу передбачені окремі ліфт і лест-ничная клітина.

Загальна площа житлових приміщень становить 1437.98 м²

Загальна площа службово-господарських приміщень - 1197.06 м²

Площа житлового поверху - 940.68 м²

Площа першого поверху - 6149.72 м²

На кожному з житлових поверхів розташовуються приміщення поверхового об'єкту загальною площею 52.99 м²

До складу готелю включено підприємство харчування. Його службові приміщення розташовуються ізольовано від приміщень іншого призначення.

Загальна площа підприємства харчування становить 429.03 м².

З неї приміщення для відвідувачів включають:

- обідній зал площею 133.38 м², обладнаний двома виходами.

- бар площею 16.93 м²

- гардеробна з умивальні - 54.54 м²

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Евакуація з житлових поверхів передбачається через сходові клітки, розташовані на достатній відстані один від одного. Вихід з першого поверху назовні здійснюється через вестибюль або через службовий вхід готелю. Також передбачені два виходи на дах з кожної сходової клітки.

1.3.2 Торгівельні заклади

Об'ємно-планувальна структура визначається функціональною системою руху товарів, враховує завдання впровадження прогресивної технології, новітнього обладнання та комплексної механізації і авто-мотузці виробничих процесів і забезпечує створення оптико-бітної середовища для покупців.

З метою кращої організації внутрішніх вантажних потоків і шляхів руху покупців при плануванні установ торгівлі передусмотрени розчленування і ізоляція цих потоків.

Висота торгових залів - 4.2м.

Торгові зали розміщуються в одноповерхових частинах комплексу. Вони мають природне бічне освітлення. У кожному із залів передбачено по три розосереджених виходу.

Для доставки товарів до установи передбачені розвантажувальні платформи на 0.9 м вище рівня майданчика для автомобілів. Ширина платформи 4 м. Вони проектується з умови розвантаження автомобілів із заднього або з заднього і правого бортів. При цьому розвантажувальні платформи розміщуються під навісами. В цьому випадку з розвантажувальної платформи товар потрапляє в приміщення приймальної.

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Загальна площа кожного з закладів торгівлі - 1574.8 м²

Площа кожного з торгових залів - 942.41 м²

Венткамера, теплові вузли та електрощитові влаштовуються у кож-дого з торгових установ і біля готелю.

1.4 Конструктивне рішення

Будівля готельно-торгового комплексу відноситься до будівель II сте-пені відповідальності. Ступінь вогнестійкості багатоповерхової частини - II, од-ноетажної частини - III.

Конструктивна система будівлі являє собою рамний каркас.

Фундамент будівлі - монолітні фундаменти мілкового закладення, влаштовуються під колони.

Стіни виконуються ненесучими з пінобетонних блоків обшитих утеплювачем, зовні облицьовують навісними вентильованими фасадами. Товщина пінобетонних блоків - 200 мм. Застосовуваний утеплювач - «Роквул» товщиною 150 мм. Стінові блоки спираються безпосередньо на перекриття.

Віконні отвори заповнюються подвійними склопакетами з алюмінієвими рамами. Над ними влаштовуються залізобетонні перемички ПР8-20.18.12у.

Суцільне скління торгових залів виконується з алюмінієвих рам із заповненням подвійними склопакетами.

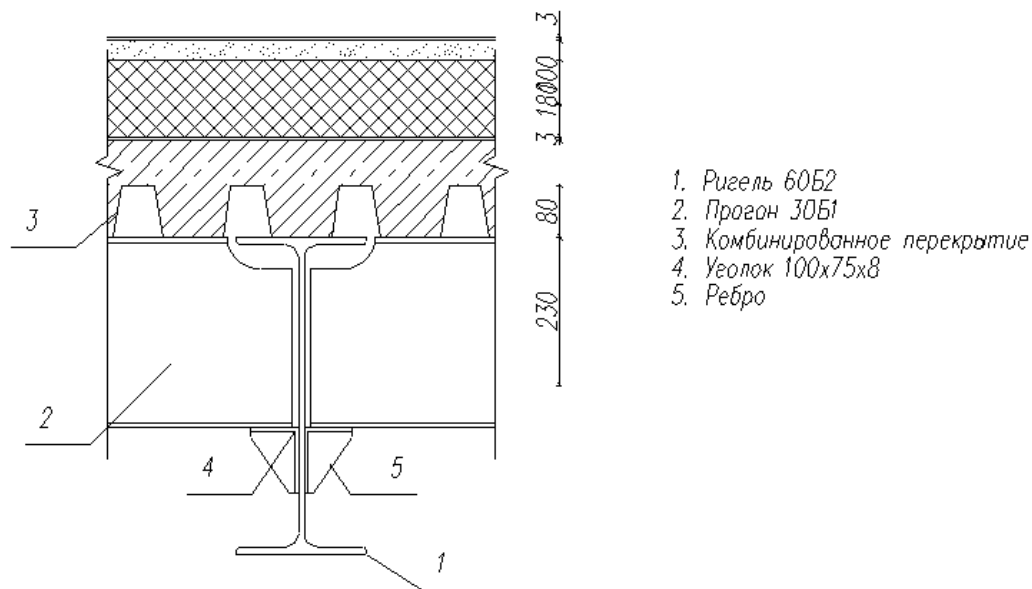
Колони уздовж цифрових осей мають крок 12 м для одноповерхової ча-сти і 15 м для багатоповерхової. Уздовж буквених осей крок колон - 6 м.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Колони одноповерхової частини виконуються стійки рами постійного перетину з розмірами в плані 300x300 мм. Колони багатоповерхової частини мають сечення 400x400 мм.

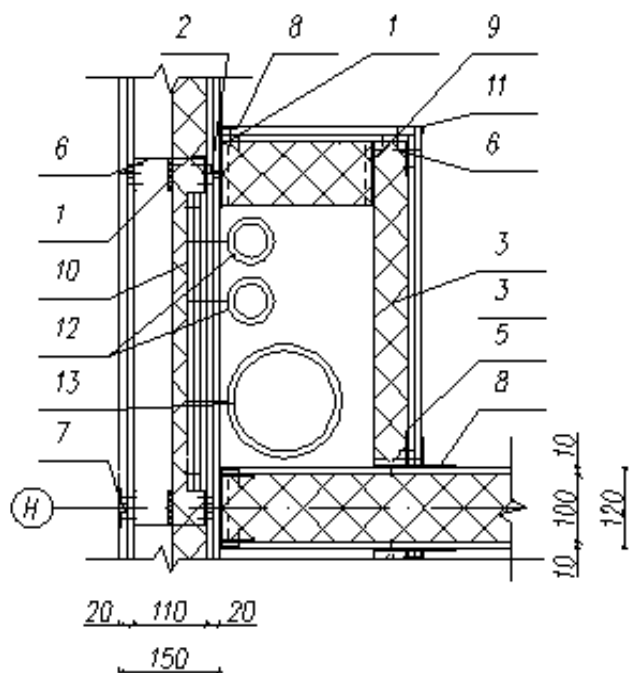
Міжповерхові перекриття виконані у вигляді комбінованої плити з монолітного залізобетону і сталевго профільованого настилу. Комбінована плита спирається на прогони з кроком 2.5 м.

Покриття одноповерхової частини виконується у вигляді сталевго профі-ізованого настилу, покладеного по прогонах з кроком 3м.



Перегородки виконуються у вигляді гіпсокартонних листів за профілями. Сумарна товщина перегородок в службовій та загально-жовній частинах становить 120 мм. Перегородки житлових номерів виконан-ються товщиною 150 мм із заповненням простору між листами зву-коізолірующім матеріалом. Це дозволяє створити комфортні акуст-етичні умови в житлових номерах.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					



1. Упрувая лента
2. Разжимной дюбель
3. Изоляционный материал
4. Гипсокартонный лист
5. ПС-профиль
6. ПН-профиль
7. Шпаклевка
8. Армирующая лента
9. Шуруп
10. Универсальная траверса
11. ПУ-профиль
12. Водопровод
13. Канализация

Мокрі приміщення, такі як санвузли, цеху підприємства харчування облицовуються вологостійкими гіпсокартонними листами мають по-ніженіє водопоглинання (менше 10%) і володіють підвищеним со-спротивом проникненню вологи.

Решта приміщень облицовуються звичайними гіпсокартонними листами.

Елементи каркаса для забезпечення необхідної вогнестійкості облицовиваються одним шаром звичайного гіпсокартону, і одним шаром гіпсокартону з підвищеною опірністю відкритого полум'я.

Основою каркаса перегородок є профіль. Вони мають перетин від 50х50 мм до 100х50 мм.

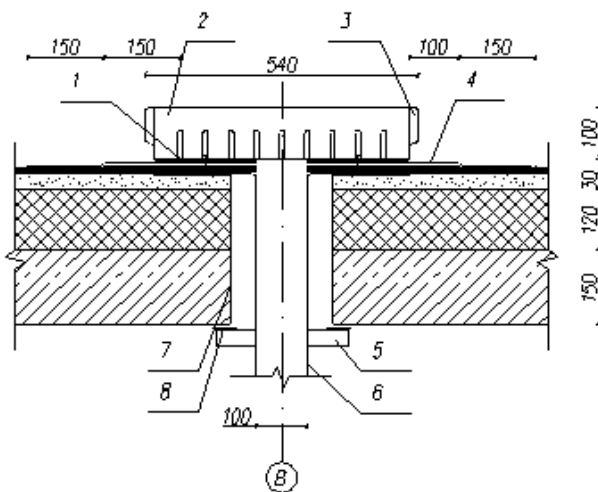
Як звукоізолюючого шару застосовуються вироби з міні-рального або скловолокна на синтетичному сполучному.

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Основні матеріали покрівлі - гідроізолюючий шар «Ізолен», цементна стяжка товщиною 30 мм, утеплювач товщиною 180 мм над готелем і 150 мм над одноповерховою частиною.

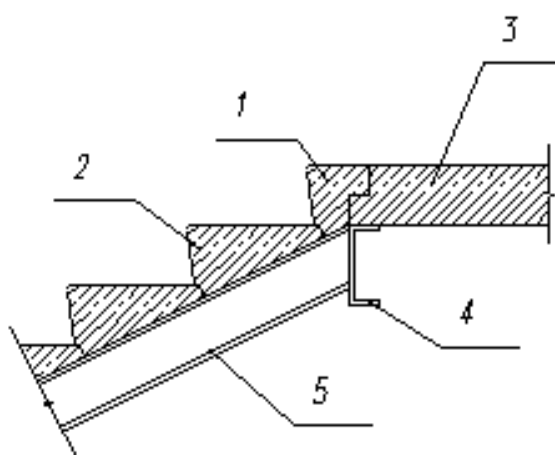
Водостік з покриття влаштовується внутрішній організував. Збір води

Здійснюється воронками



1. Залитка битумной мастикой
2. Чаша водосточной воронки
3. Стреудвнрячитель
4. Два дополнительных слоя кровли, армированных стеклотканью
5. Зажимной хомут
6. Спускная труба
7. Гильза из асбестоцементной трубы
8. Резиновая прокладка

Сходи багатопверхової частини виконуються у вигляді залізобетонних набраних ступенів, укладених по металевим косоурам:

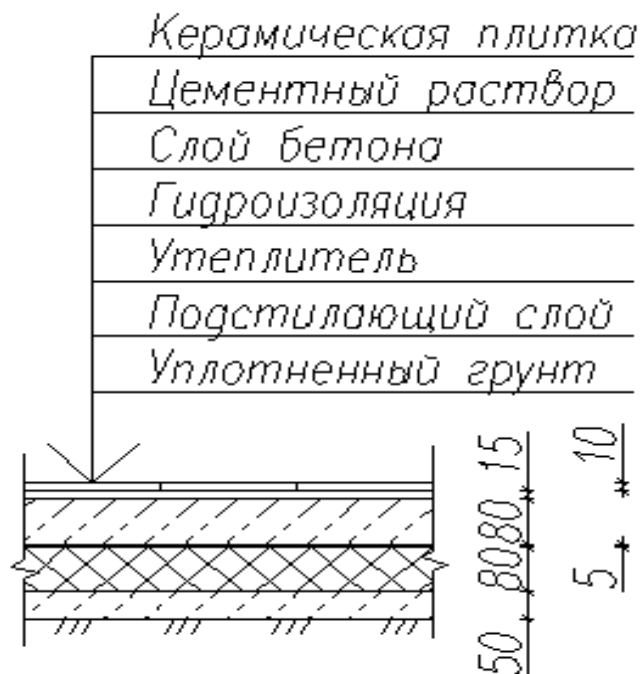


1. Верхняя фризовая ступень
2. Рядовая ступень
3. Перекрытие
4. Подкосоурная балка
5. Металлический косоур

Зовнішні сходи виконуються збірними залізобетонними.

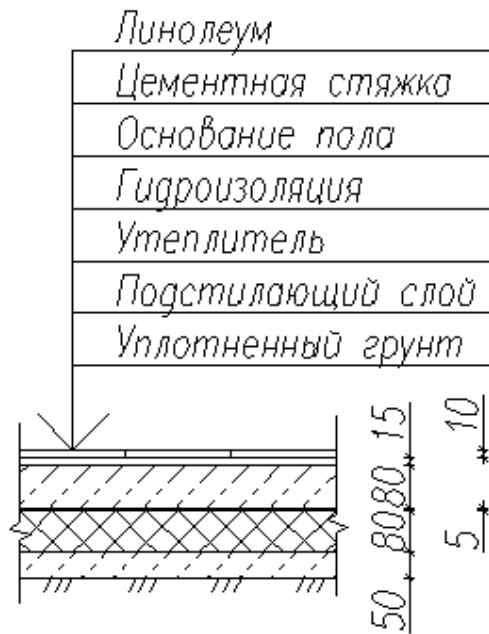
						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Конструкції застосовуваних статей розрізняються залежно від призначення приміщення. Так в санвузлах, торгових залах, гардеробних, це-хах підприємства харчування, обідньому залі та барі використовуються плиткові підлоги:



У приміщеннях перебування службового персоналу, в таких як кабінети, бухгалтерія, архів, каса, кімнатах персоналу влаштовуються такі підлоги:

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

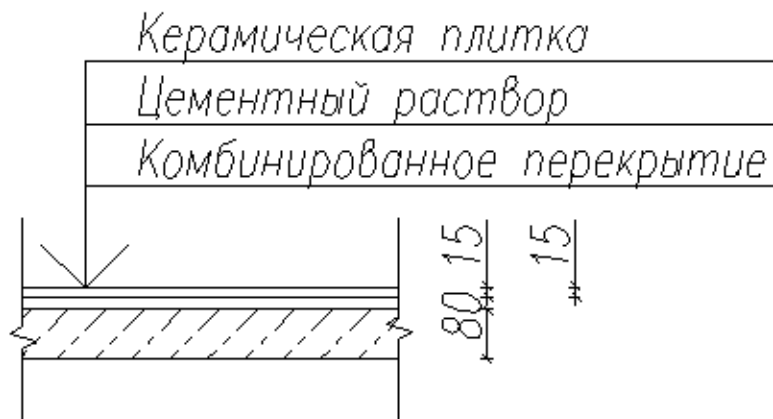


У коридорах першого поверху, в коморах, приміщеннях зберігання товарів, майстерень і складах влаштовуються цементну підлогу:

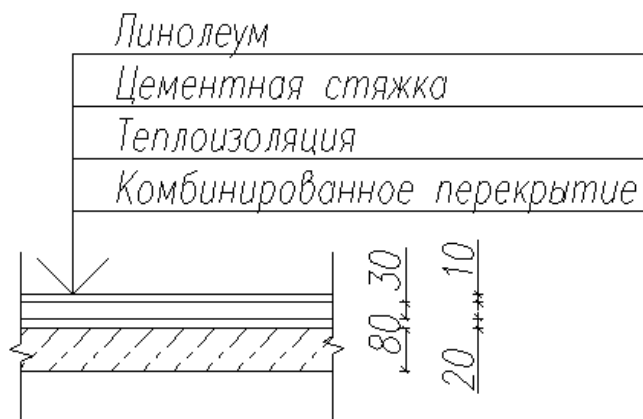


У коридорах житлових поверхів влаштовуються плиткові підлоги:

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					



У житлових номерах влаштовуються підлоги з лінолеуму:



Стіни номерів, кабінетів, приймалень і приміщень персоналу обклеюються шпалерами під фарбування. Це дозволяє при необхідності внести через трансформаційних змін в колірну палітру кімнат. Покриття стін санвузлів облицовуються плиткою. У коморах і складах стіни фарбуються фарбою. Коридори і вестибюль готелю мають Для миття вікон з фактурної штука-катуркі.

Стелі в службових, побутових, адміністративних приміщеннях, коридорах виконуються підвісними з мінеральних матеріалів. У мок-яких приміщення, таких як санвузли, душові застосовуються металеві панелі

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.5 Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій

З метою скорочення втрат тепла в зимовий період і надходжень тепла в літній період при проектуванні будівлі проводиться теплотехнічний розрахунок стінових огорожень і перекриттів.

1) За додатком 1 СНиП II-3-79 (1998) визначаємо зону вологості.

Для м.Москва - нормальна зона вологості.

2) По таблиці 1 визначаємо вологісний режим приміщень - сухий клімат.

3) За додатком 2 визначаємо умови експлуатації огорожувальних конструкцій в залежності від вологісного режиму приміщень і зони вологості району будівництва - А.

4) Визначаємо градусо-добу опалювального періоду

$$ГСОП = (t_{в} - t_{н})z_{ом.пер.}$$

$$ГСОП = (20 + 3.1) \cdot 214 = 4943.4^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}, \text{ где}$$

$t_{в}$ - розрахункова температура внутрішнього повітря, °С, приймається згідно

ГОСТ 12.1.005-88 і нормам проектування соот-відних будівель і споруд $t_{в} = 20^{\circ}\text{C}$

$t_{н}$ - розрахункова зимова температура зовнішнього повітря, °С, рівна середній

температурі найбільш $t_{н} = -3.1^{\circ}\text{C}$

$z_{ом.пер.}$ - Середня температура, °С, і тривалість, діб, періоду з середньою добовою температурою повітря нижче або рівний 8 °С по СНиП 2.01.01-82

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

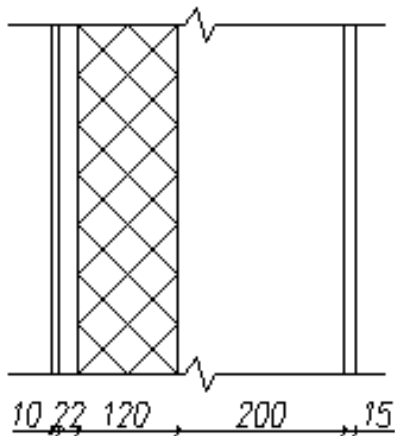
$$z_{om,пер.} = 214 \text{ см}$$

1.5.1 Стеновое ограждение

Необхідний опір теплопередачі стінових огорожувальних кон-струкцій, яке відповідає санітарно-гігієнічним і комфортним умовам, визначають по таблиці 16

$$R_0^{mp} = 3.13 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Стінову огорожу складається з наступних шарів



Найменування шару	Товщина, мм	λ , Вт/(м·°C)	R, м ² ·°C/Вт
Штукатурка	15	0.7	0.021
Газобетон	200	0.22	0.909
Утеплювач	100	0.047	2.128
Повітряний прошарок	22		

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Облицювання	10	2.91	0.003
-------------	----	------	-------

Термічний опір R , $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$, шару багат шарової огорожувальної конструкції, а також однорідної (од-нослойной) огорожувальної конструкції

$$R = \frac{\delta}{\lambda}, \text{ де}$$

δ — товщина шару, м

λ — розрахунковий коефіцієнт теплопровідності матеріалу шару, $\text{Вт} / (\text{м} \cdot \text{°C})$, приймається за дод. 3

Сумарний опір шарів огорожувальної конструкції (опір облицювання не враховуємо)

$$R_k = 3.059 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Опір теплопередачі огорожувальної конструкції

$$R_o = \frac{1}{\alpha_e} + R_k + \frac{1}{\alpha_n}$$

$$R_o = \frac{1}{8.7} + 3.059 + \frac{1}{12} = 3.257 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}, \text{ де}$$

α_e - коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожувальних кон-струкцій, приймається за таблицю 4

$$\alpha_e = 8.7 \text{ Вт} / \text{м}^2 \cdot \text{°C}$$

α_n - тепловіддачі (для зимових умов) зовнішньої поверхні огорожувальних конструкцій, що приймається за таблицю 6

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\alpha_n = 12 \text{ Вт} / \text{м}^2 \cdot \text{°С}$$

Через наявність містків холоду у вигляді кріплення конструкції навісного фасаду, приймаємо рішення збільшити товщину утеплювача, закладає-мого в зовнішні стіни до 120мм, що дозволяє усунути негативний вплив кріплень.

1.6 Технологія процесів

1.6.1 Готель

Просторова структура готелю забезпечує чітке поділу-ня потоків гостей, обслуговуючого персоналу і відвідувачів блоків громадського призначення. Відвідувачі через головний вхід потрапляють в ве-стібюль готелю, в якому виділяють вхідну зону, зони прийому (ре-єстрації гостей і оформлення документів), очікування, відпочинку та збору організованих груп, інформації, входу в підприємства харчування, когось мунікаціонную зону (з ліфтовими холами). Зона прийому і реєстрації включає: бюро прийому та реєстрації, бюро бронювання. При кімнаті чергового персоналу розміщується сейфова. При бюро бронювання розміщується пункт оперативної та факсимільного зв'язку. Поблизу головного входу є багажний вестибюль. При вестибюлі розміщена камера зберігання для багажу. Також для відвідувачів виділяється зона, де распо-покладається відділення зв'язку та телефонний переговорний пункт, а також мед-пункт. Поза основних потоків розташовується службовий санітарно-технічний блок (санвузол).

Вертикальні комунікації (два ліфта і сходові клітка) розміщені у вестибюлі. Вхід в столову і бар здійснюється через гарде-робном, де обладнані раковини для миття рук.

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Приміщення адміністрації згруповані на першому поверсі поза основних потоків проживаючих. Вони мають окремий вхід. При службовому вході розташовуються гардеробні з душовими і санвузлом. Для працівників готелю організована стоянка на двадцять місць для авто-мобілів.

Службово-господарські приміщення готелів згруповані по виконуваних функцій також на першому поверсі. Так при службових вертикальних комунікаціях розміщені відділення для зберігання, резервний склад і приміщення для розбирання білизни. Доставка білизни на поверхи осується за допомогою ліфта. В окрему групу згруповані ма-стерські і матеріально-технічні склади.

До складу готелю включена їдальня місткістю 100 місць. Ра-бота її здійснюється на напівфабрикатах і продуктах високого ступеня готовності. Виділяють чотири групи приміщень в підприємстві: для по-сетітелей, для прийому і зберігання продуктів, виробничі, служб-но-побутові.

Приміщення для відвідувачів включають обідній зал з роздавальної, гардероб з умивальні, бар. Ширина основних проходів в залі 1.5 м. Прохід в обідній зал і бар здійснюється через гардероб.

Приміщення для прийому і зберігання мають розвантажувальну з навісом. Ширина платформи 4 м. Висота над рівнем землі 0.9м, тому спеці-альні засоби розвантаження не застосовуються. Вона розрахована для одночасним-тимчасової розвантаження одного автотранспортного засобу. Далі продукти перевозять в приміщення для зберігання сухих продуктів, овочів і охолодні-ються камери. Перевезення здійснюється за допомогою візків.

З приміщень зберігання продукти потрапляють в доготувальний цех. З цехи для остаточного приготування продукти потрапляють в холодний цех. З холодного цеху передаються в гарячий цех. Готові страви передаються в раздаточ-ву, яка

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

виходить безпосередньо в зал. При гарячому цеху функціонують мийні для столового та кухонного посуду, тари.

Четверта група приміщень включає гардероб для персоналу, обладнаний душовими та санвузлом, кабінет завідувача виробництвом. Група має спільний вхід з адміністрацією готелю.

На кожному поверсі житлової частини готелю розміщена група приміщень поверхового обслуговування, відокремлена від зони номерів. Ця група має свої вертикальні комунікації, не пов'язані з комунікаціями для відвідувачів.

При ліфтах і сходових клітках на кожному житловому поверсі є хол, призначений для відпочинку і очікування. З холу здійснюється вихід на балкон.

Загальна місткість готелю 96 місць. До її складу включено 36 двомісних номерів і 24 одномісних. У кожному номері передбачено санвузол, що включає ванну, унітаз і раковину. Номери обладнані роздільними балконами.

1.6.2 Установи торгівлі

Торгівельні заклади в складі комплексу - магазин спортивного інвентарних-таря і одягу, магазин побутових електротоварів.

Функціонально торгові установи поділяються на три групи приміщень. Основною групою є торгові зали. Вони мають природне освітлення. Друга група приміщень для прийому і зберігання товарів. Третя група - група службових і побутових приміщень.

Доступ відвідувачів у заклади торгівлі здійснюється через окремі входи. Обидва вони мають непередбачене призначення і від-слушні пункти розрахунку з покупцями. Товари в торгових залах роз-розміщуються паралельними рядами на прилавках, між якими мають-ся проходи шириною не менше 1.5 м. Основні

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

проходи мають ширину не менше 2,5 м. Доставка товарів до прилавка здійснюється за допомогою ті-лежань працівниками торгового залу.

Друга група приміщень включає розвантажувальні, приймальні та приміщення для зберігання товарів. Їх підвезення здійснюється через розвантажувально, кожна з яких призначена для одночасної розвантаження двох автотранспортних засобів. Розвантажувальна обладнана наві-сом і має ширину 4 м. Далі товари надходять в приймальні, з яких товари вручну за допомогою візків доставляються в приміщення для зберігання товарів. Вони розташовані уздовж великих сторін торгових залів. Доступ до цих приміщень здійснюється або безпосередньо з торгових приміщень, або через службовий коридор. Доставка товарів в зал осу-ється безпосередньо з приміщень для зберігання.

Службові приміщення мають власний вхід. Вони складаються з гардеробних для персоналу з душовими і санвузлами, приміщень адміні-страції торгових установ, технічні приміщення.

Передбачено доступ до службових приміщень з торгових залів.

1.7 Техніко-економічні показники

Кількість поверхів - 5

Площа забудови - 6047.8 м²

Загальна площа житлового поверху - 960.48 м²

в тому числі житлових номерів - 239.6 м²

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

2. Розрахунково-конструктивна частина

надземні конструкції

2.1. Обґрунтування розрахункової схеми

Основою каркаса є плоска 6-ти двоярусне 1-х пролітна рама. Стійки рами постійного перетину (400 x 400). Ригелі таврового перетину, полицею вниз. Кріплення ригелів до стійок виконується по укороченим консолям. Цей вузол в розрахунковій схемі моделюється шарнірно. Для забезпечення жорсткості рами в своїй площині її другий проліт по всіх ярусах заповнений суцільними діафрагмами, товщиною 14 см. Розрахунок рами виконано на основі методу скінченних елементів. При цьому стійки моделюються елементами стрижневого типу (тип 2), ригелі, шарнірно закріплені на кінцях, моделюються так само стрижневими елементами, діафрагми моделюються балками-стінками (тип 21), де кожен вузол має 2 ступені свободи.

Рама розраховується на 6 варіантів завантаження:

- 1 - дія постійного навантаження;
- 2 - дія снігового навантаження;
- 3 і 4 - два варіанти дії корисного навантаження;
- 5 - дія вітру зліва;
- 6 - дія вітру справа.

В результаті розрахунку отримано таблиця внутрішніх зусиль. У стійках ці зусилля обчислені в кінцевих перетинах елемента. У ригелі в 5-ти перетинах по довжині елемента. У балках стінках підвалу і першого поверху (найбільш навантажені) зусилля обчислені в 20-ти кінцевих елементах.

У стійках і ригелях в кожному перетині отримані три види зусиль:

- 1 - поздовжня сила - N , кН;
- 2 - згинальний момент - M , кН · м;
- 3 - поперечна сила - Q , кН.

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

В елементах балки стінки зусилля обчислені в центрі кожного кінцевого елемента і є напруги:

$$NX \rightarrow \sigma_x; NZ \rightarrow \sigma_z; TXZ \rightarrow \tau_{xy}.$$

Для того щоб перейти від напруги до зусиль необхідно елемент інтенсивності помножити на площу.

Для проектування елементів рами на друк виведені зусилля в кожному навантаженому її елементі від всіх варіантів завантаження.

За цими результатами складається розрахунок поєднання зусиль, що визначають величини екстремальних зусиль. Крім зусиль отримані також величини переміщень вузлів рами від всіх чинників завантаження за якими можна судити про деформативність стані споруди.

2.2. Навантаження

а) Постійна (вага конструкції):

- вага 1 м.п. стійок перетином 400x400 мм:

$$g_{ст} = A \cdot G \cdot \gamma_f = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 25 \cdot 1,1 = 4,4 \text{ кН/мп}$$

- вага 1 м.п. ригеля:

$$g_{риг} = A \cdot G \cdot \gamma_f = (0,4 \cdot 0,25 + 0,2 \cdot 0,2) \cdot 25 \cdot 1,1 = 3,85 \text{ кН/мп}$$

- вес 1 м² діафрагми ($D_{\text{диаф}} = 140 \text{ мм}$):

$$g_{\text{диаф}} = G \cdot D \cdot \gamma_f = 25 \cdot 0,14 \cdot 1,1 = 3,85 \text{ кН/м}^2$$

- навантаження на 1 м.п. ригеля від перекриття:

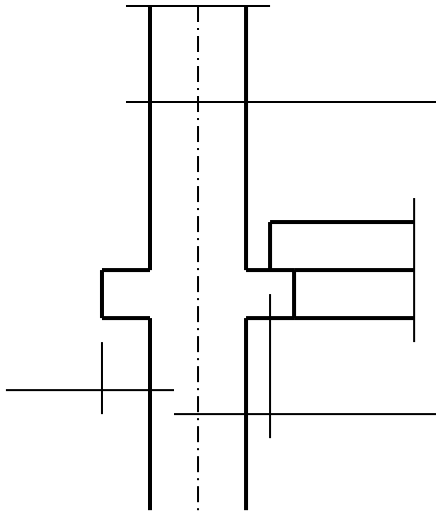
$$g_{\text{пер}} = g_{\text{риг}} + g_{\text{пер}} \cdot b = 3,85 + 3,34 \cdot 6 = 23,89 \text{ кН/мп}$$

- навантаження на 1 м.п. ригеля від покриття:

$$g_{\text{пок}} = g_{\text{риг}} + g_{\text{пок}} \cdot b = 3,85 + 4,35 \cdot 6 = 29,95 \text{ кН/мп.}$$

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Визначимо величини моментів, що діють на стійки, від ваги конструкцій через ексцентричного прикладення зусилля від ригеля:



$$M = R \cdot e = 0,275 \cdot R$$

У кожному вузлі кріплення ригеля визначаємо реакцію R від дії навантаження на 1 м.п. ригеля по формулі $R = 0,5 \cdot l \cdot g$; а потім момент $\pm M = 0,275 \cdot 0,5 \cdot l \cdot g = 0,1375 \cdot l \cdot g$.

Від перекриття:

Вузли 28, 29 і 36:

$$M_{28} = 0,1375 \cdot 6,0 \cdot 23,89 = 19,71 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Вузли 34 и 35:

$$M_{35} = - M_{28} + 0,1375 \cdot 3,0 \cdot 23,89 = - 19,71 + 9,855 = - 9,855 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Ці моменти зберігають свою величину до 5-го поверху включно.

Від покриття:

Вузли 91 , 92 и 99:

$$M_{91} = 0,1375 \cdot 6,0 \cdot 29,95 = 24,71 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Вузли 98 и 97:

$$M_{98} = - M_{91} + 0,1375 \cdot 3,0 \cdot 29,95 = - 24,71 + 12,35 = - 12,35 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

б) Тимчасова навантаження:

1) Снігова ($P_{сн}^H = 0,5 \text{ кН/м}^2$; $\gamma = 1,4$; $P_{сн}^P = 0,7 \text{ кН/м}^2$)

На 1 м.п. покриття:

$$P_{сн} = P_{сн}^P \cdot b = 0,7 \cdot 6,0 = 4,2 \text{ кН/м.п.}$$

Вузлові моменти:

$$\text{Вузли 91, 92 и 99: } M_{91}^{сн} = 0,1375 \cdot 6,0 \cdot 4,2 = 3,465 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

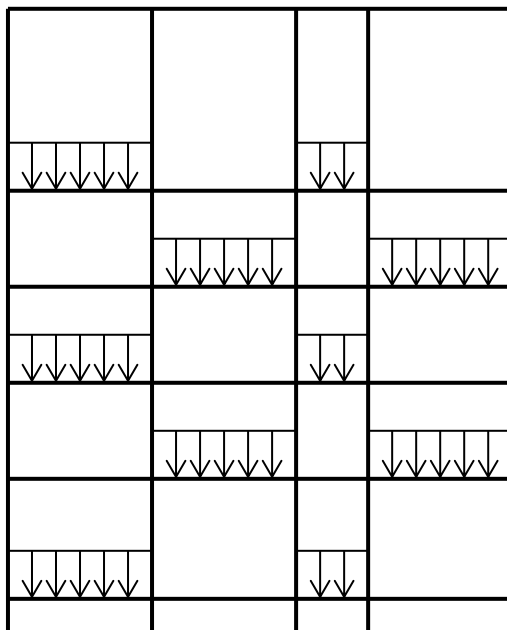
$$\text{Вузли 98 и 97: } M_{98}^{сн} = - 3,465 + 1,733 = -1,733 \text{ кН}\cdot\text{м.}$$

2) Корисна ($P_H = 2 \text{ кН/м}^2$; $\gamma_f = 1,2$; $p = 2,4 \text{ кН/м}^2$):

Розглянемо два варіанти дії корисного навантаження:

2-а: корисне навантаження на всіх ригелях схеми рами;

2-б: корисне навантаження в шаховому порядку згідно схеми.



На 1 м.п. ригеля перекриття:

$$P = 2,4 \cdot 6,0 = 14,4 \text{ кН}$$

Вузлові моменти:

Вузли 28, 29 и 36:

$$M_{28}^{сн} = 0,1375 \cdot 6,0 \cdot 14,4 = 11,88 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

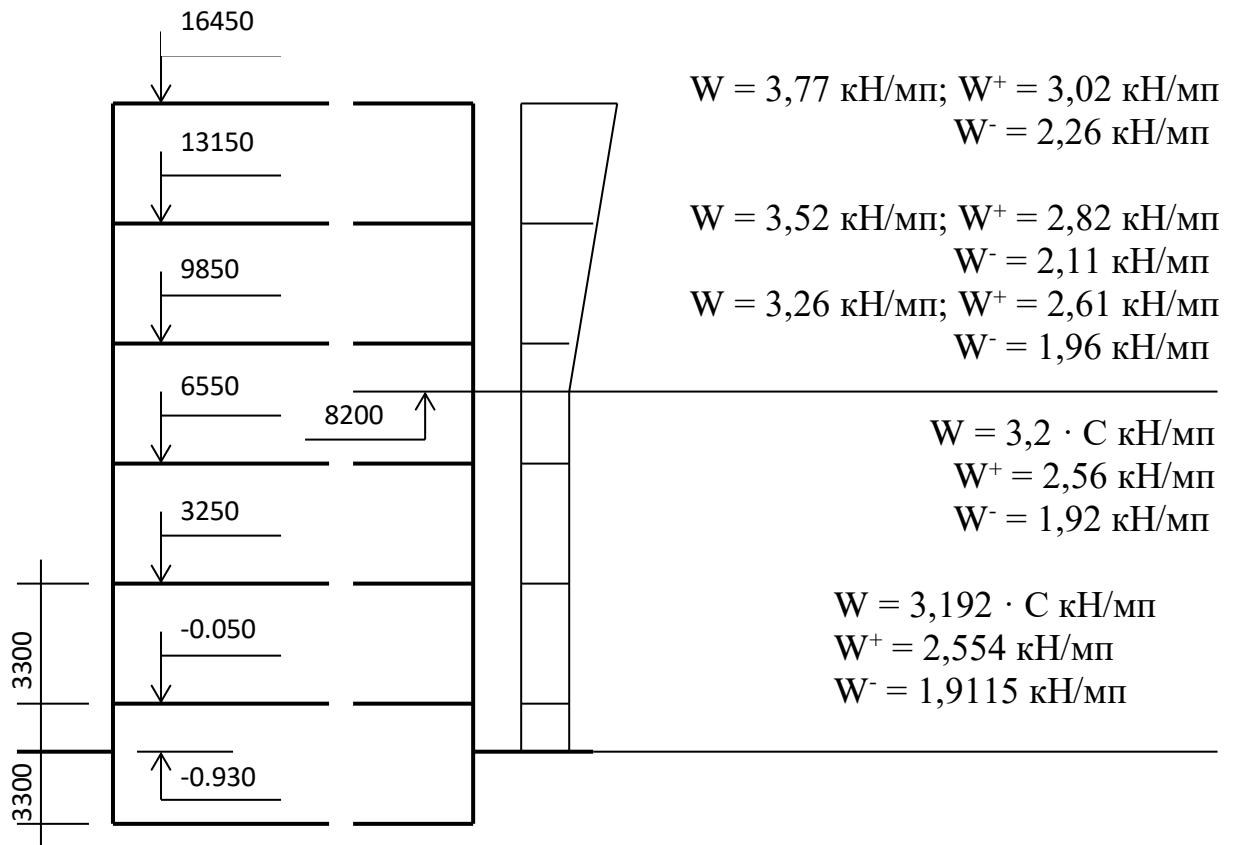
Вузли 34 и 35:

$$M_{34}^{сн} = 0,1375 \cdot 3,0 \cdot 14,4 = - 5,94 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

3) Вітрове навантаження ($W_o^H = 0,38 \text{ кН/м}^2$; $W_o = W_o^H \cdot \gamma_f \cdot b =$

$$= 0,38 \cdot 1,4 \cdot 6,0 = 3,192 \text{ кН/мп})$$

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					



2.3. Розрахунок і конструювання колони

Робоча висота перерізу $h_0 = h - a = 400 - 40 = 360 \text{ мм}$. Розрахунок залізобетонних елементів за міцністю виконують на дію одного з двох видів сполучень навантажень:

- комбінація "а" включає дію всіх навантажень, крім навантажень нетривалої дії;
- комбінація "б" включає і навантаження нетривалої дії.

Так як є зусилля від вітрового навантаження, вважаємо за комбінації "б", тобто на дію всіх навантажень з коефіцієнтом умов роботи $\gamma_{b2} = 1,1$ і $R_b = 16 \text{ МПа}$.

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Елемент 1:

Перевіримо необхідність розрахунку прогину елемента:

$$l_0 / h = 5000/400 = 12,5 > 4.$$

Обчислюємо прогин:

$$N_{cr} = \frac{1,6 \cdot E_b \cdot b \cdot h}{(l_0 / h)^2} \left[\frac{0,11 / (0,1 + \delta_l) + 0,1}{3 \cdot \phi_l} \right] + \mu \cdot \alpha \left(\frac{h_0 - a'}{h} \right) =$$
$$= 1,6 \cdot 2,7 \cdot 10^4 \cdot 400 \cdot 400 / 156,25 [(0,11 / (0,1 + 0,20) + 0,1) / (3 \cdot 1,0) + 0,01 \cdot$$
$$\cdot 7,4 \cdot ((0,36 - 0,04) / 0,4)^2] = 6237 \cdot 10^3 \text{ Н} = 6237 \text{ кН}$$

где: $\phi_l = 1,0$; $\beta = 1,0$; $e_o = M / N = 16,02 \cdot 10^6 / 648,78 \cdot 10^3 = 24,69 \text{ мм}$; $e_a = h / 30 = 400 / 30 = 13,33 \text{ мм}$ – випадковий ексцентриситет; $e_o = 24,69 \text{ мм} > e_a = 13 \text{ мм}$ – в розрахунку враховуємо тільки e_o ;

$\delta_l = e_o / h = 24,69 / 400 = 0,06$; $\delta_{l,min} = 0,5 - 0,01 \cdot l_0 / h - 0,01 \cdot R_b = 0,5 - 0,01 \cdot (5000 / 400) - 0,01 \cdot 16 = 0,20$; $\delta_l = 0,06 < \delta_{l,min} = 0,20$, приймаємо $\delta_l = 0,20$; $\mu = 0,01$; $\alpha = E_s / E_b = 20 \cdot 10^4 / (2,7 \cdot 10^4) = 7,4$.

Коефіцієнт враховує вплив поздовжнього вигину:

$$\eta = 1 / (1 - N / N_{cr}) = 1 / (1 - 648,78 / 6237) = 1,116$$

$$e_o = 24,69 \cdot 1,116 = 27,55 < 1 / 3 \cdot h_0 = 1 / 3 \cdot 360 = 120 \text{ мм}$$

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

випадок малого ексцентриситету.

$$e = 24,69 \cdot 1,116 + (360 - 40) / 2 = 187,55 \text{ мм}$$

Відносна величина поздовжньої сили:

$$\alpha_n = \frac{N}{R_b \cdot b \cdot h_0} = \frac{648,78 \cdot 10^3}{16 \cdot 400 \cdot 360} = 0,28 ;$$

Відносна величина згинального моменту:

$$\alpha_{m1} = \frac{N \cdot e}{R_b \cdot b \cdot h} = \frac{648,78 \cdot 10^3 \cdot 178,55}{16 \cdot 400 \cdot 360^2} = 0,34$$

$$\delta = a' / h_0 = 40 / 360 = 0,111$$

$$A_s = A_s' = \frac{R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} \cdot \frac{\alpha_{m1} - \alpha_n (1 - 0,5 \cdot \alpha_n)}{1 - \delta} =$$

$$= 16 \cdot 400 \cdot 360 / 365 \cdot (0,34 - 0,28 (1 - 0,5 \cdot 0,3)) / (1 - 0,111) = 725 \text{ мм}^2$$

Відсоток армування:

$$\mu = (A_s + A_s') / b \cdot h_0 = 2 \cdot 725 / (400 \cdot 360) = 0,0101 > 0,01$$

перераховувати не потрібно.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Арміруємо кожну грань **2Ø22** с $A_s = 760 \text{ мм}^2$.

Елемент 31:

Перевіримо необхідність розрахунку прогину елемента:

$$l_o / h = 5000 / 400 = 12,5 > 4.$$

Обчислюємо прогин:

$$N_{cr} = \frac{1,6 \cdot E_b \cdot b \cdot h}{(l_o / h)^2} \left[\frac{0,11 / (0,1 + \delta_l) + 0,1}{3 \cdot \phi_l} + \mu \cdot \alpha \left(\frac{h_o - a'}{h} \right) \right] =$$

$$= 1,6 \cdot 2,7 \cdot 10^4 \cdot 400 \cdot 400 / 156,25 [(0,11 / (0,1 + 0,20) + 0,1) / (3 \cdot 1,0) + 0,01 \cdot 7,4 \cdot ((0,36 - 0,04) / 0,4)^2] = 6237 \cdot 10^3 \text{ Н} = 6237 \text{ кН}$$

де: $\phi_l = 1,0$; $\beta = 1,0$; $e_o = M / N = 5,86 \cdot 10^6 / 1036,5 \cdot 10^3 = 5,65 \text{ мм}$; $e_a = h / 30 = 400 / 30 = 13,33 \text{ мм}$ – случайный эксцентриситет; $e_o = 5,65 \text{ мм} < e_a = 13,33 \text{ мм}$ – в розрахунку враховуємо тільки e_a ;

$\delta_l = e_o / h = 5,65 / 400 = 0,014$; $\delta_{l,\min} = 0,5 - 0,01 \cdot l_o / h - 0,01 \cdot R_b = 0,5 - 0,01 \cdot (5000 / 400) - 0,01 \cdot 16 = 0,20$; $\delta_l = 0,014 < \delta_{l,\min} = 0,20$, приймаємо $\delta_l = 0,20$; $\mu = 0,01$; $\alpha = E_s / E_b = 20 \cdot 10^4 / (2,7 \cdot 10^4) = 7,4$.

Коефіцієнт враховує вплив поздовжнього вигину:

$$\eta = 1 / (1 - N / N_{cr}) = 1 / (1 - 1036,5 / 6237) = 1,199$$

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

$$e_o = 13,33 \cdot 1,199 = 15,98 < 1 / 3 \cdot h_o = 1 / 3 \cdot 360 = 120 \text{ мм}$$

випадок малого ексцентриситету.

$$e = 13,33 \cdot 1,199 + (360 - 40) / 2 = 175,98 \text{ мм}$$

Відносна величина поздовжньої сили:

$$\alpha_n = \frac{N}{R_b \cdot b \cdot h_o} = \frac{1036,5 \cdot 10^3}{16 \cdot 400 \cdot 360} = 0,22;$$

Відносна величина згинального моменту:

$$\alpha_{m1} = \frac{N \cdot e}{R_b \cdot b \cdot h^2} = \frac{1036,5 \cdot 10^3 \cdot 175,98}{16 \cdot 400 \cdot 360^2} = 0,45$$

$$\delta = a' / h_o = 40 / 360 = 0,111$$

$$A_s = A_s' = \frac{R_b \cdot b \cdot h_o}{R_s} \cdot \frac{\alpha_{m1} - \alpha_n (1 - 0,5 \cdot \alpha_n)}{1 - \delta} =$$

$$= 16 \cdot 400 \cdot 360 / 365 \cdot (0,45 - 0,22 (1 - 0,5 \cdot 0,22)) / (1 - 0,111) = 937 \text{ мм}^2$$

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Відсоток армування:

$$\mu = (A_s + A_s') / b \cdot h_o = 2 \cdot 937 / (400 \cdot 360) = 0,0105 > 0,01$$

перераховувати не потрібно

Арміруємо кожну грань 2Ø25 с $A_s = 982 \text{ мм}^2$.

2.4. Розрахунок і конструювання ригеля

Елемент 43:

1. Розрахунок міцності перерізу, нормальної до поздовжньої осі ригеля, в прольоті

Оскільки стисла зона розташована вгорі, перетин будемо розглядати як прямокутне шириною $b = 20 \text{ см}$. Робоча висота перерізу, припускаючи діаметр поздовжньої арматури $d = 28 \text{ мм}$, $h_o = 45 - 3 - - 0,5 \cdot 2,8 = 40,6 \text{ см}$.

Тепер послідовно обчислюємо:

$$\omega = \alpha_1 - 0,008 \cdot R_b = 0,85 - 0,008 \cdot 15,3 = 0,728$$

ω

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \sigma_s R / \sigma_{scu} (1 - \omega / 1,1)} =$$

$$1 + \sigma_s R / \sigma_{scu} (1 - \omega / 1,1)$$

$$= 0,728 / (1 + 365/500 \cdot (1 - 0,728 / 1,1)) = 0,584 ;$$

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

$$A_R = \xi_R \cdot (1 - 0,5 \xi_R) = 0,584 \cdot (1 - 0,5 \cdot 0,584) = 0,414$$

Так як $A_o = M / (b \cdot h_o^2 \cdot R_b) = 17\,230\,000 / (20 \cdot 40,6^2 \cdot 15,3 \cdot 100) = 0,297 < 0,414$, то $\xi = 0,362$ і необхідна площа перерізу розтягнутої арматури $A_s = \xi \cdot b \cdot h_o \cdot R_b / R_s = 0,362 \cdot 20 \cdot 40,6 \cdot 15,3 / 365 = 12,29 \text{ см}^2$.

Приймаємо **2Ø28 А-III**, $A_s = 12,32 \text{ см}^2$, що складе $\mu = A_s / (b \cdot h_o) = 12,32 / (20 \cdot 40,6) = 0,015$.

Монтажну арматуру вгорі приймаємо 2Ø12 А-III, $A_s' = 2,26 \text{ см}^2$.

2. Розрахунок міцності перерізу, нормального до поздовжньої осі ригеля, на опорі

По кінцях ригель має нижні підрізування. Оскільки частина ригеля на висоті підрізування включити в роботу на стиск важко, то в розрахунку приймаємо прямокутний перетин ригеля шириною $b = 20 \text{ см}$ і заввишки $h = 30 \text{ см}$. Припускаючи діаметр робочої арматури на опорі 20 мм, робоча висота перерізу $h_o = 30 - 2 - 0,5 \cdot 2 = 27 \text{ см}$.

За вигинає моменту обчислюємо $A_o = 5\,500\,000 / (20 \cdot 27^2 \cdot 15,3 \cdot 100) = 0,247$, $\xi = 0,288$, тоді необхідна площа арматури на опорі $A_s = 0,288 \cdot 20 \cdot 27 \cdot 15,3 / 365 = 6,52 \text{ см}^2$.

Приймаємо стрижні **2Ø22 А-III**, $A_s = 7,6 \text{ см}^2$, що складе:
 $\mu = A_s / (b \cdot h_o) = 7,6 / (20 \cdot 27) = 0,014$.

3. Розрахунок міцності перерізу, похилого до поздовжньої осі ригеля

Як розрахунковий приймаємо перетин у опорі розмірами $b \cdot h = 20 \cdot 30 \text{ см}$, в якому діє розрахункова поперечна сила $Q = 115 \text{ кН}$.

При діаметрі поздовжніх стрижнів 28 мм, поперечні стрижні - Ø22 А-III. Їх крок на пріорпорном ділянці попередньо приймаємо з конструктивних міркувань $s = 0,5 \cdot h = 0,5 \cdot 30 = 15 \text{ см}$.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\phi_{b1} = 1 - \beta \cdot f_{cd} = 1 - 0,01 \cdot 15,3 = 0,847 ;$$

$$\alpha = E_s / E_c = 200\,000 / 29\,000 = 6,9 ;$$

$$A_{sw} = 2 \cdot 0,785 = 1,57 \text{ см}^2 ;$$

$$\mu_w = A_{sw} / b \cdot s = 1,57 / 20 \cdot 15 = 0,005 ;$$

$$\phi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w = 1 + 5 \cdot 6,9 \cdot 0,005 = 1,18 < 1,3 .$$

Перевіряємо умову: $Q = 145\,600 \text{ Н} < 0,3 \cdot 1,18 \cdot 0,847 \cdot 15,3 \cdot 20 \cdot 27 \cdot 100 = 247\,887 \text{ Н}$. Воно дотримано, тому прийняті розміри достатні.

Умова $Q = 145\,600 \text{ Н} > 0,6 \cdot 1,08 \cdot 20 \cdot 27 (1 + 0 + 0) 100 = 34\,992 \text{ Н}$ не дотримано, тому розрахунок поперечної арматури необхідний.

$$q_{sw} = f_{ywd} \cdot n \cdot f_w / s = 290 \cdot 1,57 \cdot 100 / 15 = 2983 \text{ Н/см}$$

$$c_o = \sqrt{\phi_{b2} \cdot (1 + \phi_f + \phi_n) \cdot f_{ctd} \cdot b \cdot d^2 / q_{sw}} =$$

$$= \sqrt{2 \cdot (1 + 0 + 0) 1,08 \cdot 20 \cdot 27^2 \cdot 100 / 2983} = 32,5 \text{ см.}$$

Так як $h_o = 27 \text{ см} < c_o = 32,5 \text{ см} < 2 h_o = 2 \cdot 27 = 54 \text{ см}$, то небезпечною довжиною проекції похилій тріщини можна вважати $c_o = 32,5 \text{ см}$.

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Визначаємо поперечну силу, яку може витримати розглянутий переріз

$$Q_{sw} = 2 \sqrt{\phi_{b2} \cdot (1 + \phi_f + \phi_n) f_{ctd} \cdot b \cdot d^2 \cdot q_{sw} =}$$

$$= 2 \sqrt{2 \cdot (1 + 0 + 0) 1,08 \cdot 20 \cdot 272 \cdot 2983 \cdot 100} = 193\,848 \text{ Н} > Q = 145\,600 \text{ Н.}$$

Несуча спроможність перетину забезпечена з деяким запасом.

$$q_{sw} = Q^2 / [4 \phi_{b2} \cdot (1 + \phi_f + \phi_n) f_{ctd} \cdot b \cdot d^2] =$$

$$= 145\,600^2 / [4 \cdot 2 (1 + 0 + 0) 1,08 \cdot 20 \cdot 27^2 \cdot 100] = 1683 \text{ Н/см}$$

Необхідний для забезпечення міцності перерізу без зайвого запасу крок поперечних стержнів:

$$s = R_{sw} \cdot n \cdot f_w / q_{sw} = 290 \cdot 1,57 \cdot 100 / 1683 = 26,6 \text{ см}$$

Максимально допустимий крок:

$$s_{max} = 0,75 \cdot \phi_{b2} (1 + \phi_f + \phi_n) f_{ctd} \cdot b \cdot d^2 / Q =$$

$$= 0,75 \cdot 2 (1 + 0 + 0) 1,08 \cdot 20 \cdot 27^2 \cdot 100 / 145\,600 = 16,2 \text{ см}$$

Збільшувати прийнятий крок $s = 15$ см можна. Таким чином, міцність похилого перерізу при прийнятій поперечній арматурі забезпечена. Однак з

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

конструктивних міркувань поблизу підрізування до нижніх поздовжніх стержнів необхідно приварити похилі стержні 2Ø22 А-III.

4. Розрахунок по утворенню і розкриття тріщин, нормальних до поздовжньої осі ригеля в прольоті

Попередньо обчислимо геометричні характеристики приведенного перерізу.

$$\text{Площа } A_{\text{red}} = 25 \cdot 40 + 20 \cdot 20 + 6,9 \cdot (12,32 + 2,26) = 1500 \text{ см}^2.$$

$$\text{Статичний момент щодо нижньої межі } S_{\text{red}} = 20 \cdot 45^2 / 2 + 2 \cdot 10 \cdot 25^2 / 2 + 6,9 (12,32 \cdot 4,5 + 2,26 \cdot 42,4) = 27\,549 \text{ см}^3.$$

$$\text{Відстань від нижньої межі до центру ваги перерізу } y_{\text{red}} = S_{\text{red}} / A_{\text{red}} = 27\,549 / 1500 = 18,4 \text{ см.}$$

$$\text{Момент інерції } I_{\text{red}} = 20 \cdot 45^3 / 12 + 20 \cdot 45 \cdot 4,1^2 + 20 \cdot 25^3 / 12 + 20 \cdot 25 \cdot 5,9^2 + 6,9 \cdot [2,26 (42,4 - 18,4)^2 + 12,32 (18,4 - 4,5)^2] = 235\,889 \text{ см}^4.$$

$$\text{момент опору } W_{\text{red}} = I_{\text{red}} / y_{\text{red}} = 235\,889 / 18,4 = 12\,820 \text{ см}^3.$$

$$\text{Упругопластический момент опору при } \gamma = 1,75 \quad W_{\text{pl}} = 1,75 \cdot 12\,820 = 22\,435 \text{ см}^3.$$

Так як момент утворення тріщин $M_{\text{crc}} = f_{\text{ctd,ser}} \cdot W_{\text{pl}} + M_{\text{rp}} = 1,8 \cdot 22\,435 \cdot 100 + 0 = 4\,038\,300 \text{ Н}\cdot\text{см} = 40,383 \text{ кН}\cdot\text{м} < M = 119 \text{ кН}\cdot\text{м}$, т.є. умова $M_{\text{crc}} \geq M_r$ не дотримано, тріщини в перетин, нормальному до поздовжньої осі елемента, утворюються. Отже необхідний розрахунок по розкриттю тріщин.

Спочатку визначаємо ширину тривалого розкриття тріщин від постійної і тривалої навантаження ($M = 71 \text{ кН}\cdot\text{м}$).

$$\delta_m = M_{\text{tot}} / b \cdot d^2 \cdot f_{\text{cd,ser}} = 7\,100\,000 / [20 \cdot 40,6^2 \cdot 22 \cdot 100] = 0,098.$$

Так як перетин прямокутне ($b'_f = b_f$), то:

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

$$\phi_f = \frac{(b_f' - b) h_f' + (A_s' + A_{sp}') \alpha / (2 \cdot u)}{b \cdot d} =$$

$$= (0 + 6,9 / (2 \cdot 0,15) 2,26) / [20 \cdot 40,6] = 0,064$$

$$h_f' = 2 \cdot a = 2 \cdot 1,6 = 3,2 \text{ см}$$

$$\lambda = \phi_f (1 - h_f' / (2 \cdot h_o)) = 0,064 (1 - 3,2 / (2 \cdot 4,06)) = 0,06$$

$$\xi = \frac{1}{\beta + [1 + 5 (\delta_m + \lambda)] / (10 \cdot \mu \cdot a)} =$$

$$= 1 / [1,8 + (1 + 5 (0,098 + 0,06)) / (10 \cdot 0,015 \cdot 6,9)] = 0,273$$

Плече внутрішньої пари сил:

$$z = 40,6 [1 - (3,2 / 40,6 \cdot 0,064 + 0,273^2) / (2 (0,064 + 0,273))] = 35,7 \text{ см}$$

Напруга в розтягнутій арматурі:

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

$$\sigma_s = M / (A_s \cdot z) = 7\,100\,000 / (12,32 \cdot 35,7 \cdot 100) = 161 \text{ МПа}$$

Ширина тривалого розкриття нормальних тріщин в прольоті:

$$a_{\text{срс}} = 1 (1,6 - 15 \cdot 0,015) \sqrt{1 \cdot 161 / 200\,000 \cdot 20 (3,5 - 100 \cdot 0,015)} \sqrt{28} = 0,14 \text{ мм}$$

$$0,14 \text{ мм} < 0,3 \text{ мм}$$

Для визначення приросту ширини розкриття від короткочасного навантаження ($M = 48 \text{ кН}\cdot\text{м}$), обчислюємо коефіцієнти:

$$\delta_m = 4\,800\,000 / (20 \cdot 40,62 \cdot 22 \cdot 100) = 0,066;$$

$$\phi_f = (0 + 6,9 / (2 \cdot 0,45) \cdot 2,26) / [2 \cdot 40,6] = 0,021;$$

$$\lambda = 0,021 (1 - 3,2 / (2 \cdot 4,06)) = 0,02;$$

$$\xi = 1 / [1,8 + (1 + 5 (0,066 + 0,02)) / (10 \cdot 0,015 \cdot 6,9)] = 0,314.$$

Плече внутрішньої пари сил:

$$z = 40,6 [1 - (3,2 \cdot 0,021 / 40,6 + 0,314^2) / (2 (0,021 + 0,314))] = 34,5 \text{ см}$$

Напруга в арматурі:

$$\sigma_s = 4\,800\,000 / (12,32 \cdot 34,5 \cdot 100) = 113 \text{ МПа}$$

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Тоді приріст $\Delta a_{crc} = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 113 / 200\,000 \cdot 20 (3,5 - 100 \cdot 0,015) \sqrt{28} = 0,07$ мм і ширина нетривалого розкриття тріщин $a_{crc1} = a_{crc2} + \Delta a_{crc} = 0,14 + 0,07 = 0,21$ мм < 0,4 мм.

Таким чином, ширина тріщин в прольоті ригеля, нормальних до його поздовжньої осі, не перевищує допустиму.

5. Розрахунок по утворенню і розкриття тріщин нормальних до поздовжньої осі ригеля на опорі

Площа приведенного перерізу $A_{red} = 20 \cdot 30 + 6,9 \cdot 7,6 = 652 \text{ см}^2$.

Статичний момент цього перерізу відносно верхньої межі $S_{red} = 20 \cdot 30 \cdot 0,5 + 6,9 \cdot 7,6 \cdot 3 = 9157 \text{ см}^3$.

Відстань від верхньої межі до центру ваги перерізу $y_{red} = 9157 / 652 = 14 \text{ см}$.

Момент інерції перерізу

$$I_{red} = 20 \cdot 30^3 / 12 + 20 \cdot 30 \cdot 1^2 + 6,9 \cdot 7,6 (14 - 3)^2 = 51\,945 \text{ см}^4$$

Момент опору $W_{red} = 51\,945 / 14 = 3710 \text{ см}^3$.

Упругопластические момент опору при $\gamma = 1,75$ $W_{pl} = 1,75 \cdot 3710 = 6493 \text{ см}^3$.

Так як момент утворення тріщин $M_{crc} = f_{ctd,ser} \cdot W_{pl} + M_{rp} = 1,8 \cdot 6493 \cdot 100 + 0 = 1\,168\,767 \text{ Н}\cdot\text{см} = 11,69 \text{ кН}\cdot\text{м} < M = 44 \text{ кН}\cdot\text{м}$, то тріщини в нормальному перетині утворюються і необхідний розрахунок по їх розкриттю.

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Ширину тривалого розкриття тріщин від згинального моменту

($M = 26 \text{ кН}\cdot\text{м}$):

$$\delta_m = M_{\text{tot}} / b \cdot d^2 \cdot f_{\text{cd,ser}} = 2\,600\,000 / [20 \cdot 27^2 \cdot 22 \cdot 100] = 0,081;$$

$$\xi = 1 / [1,8 + (1 + 5(0,081 + 0)) / (10 \cdot 0,014 \cdot 6,9)] = 0,308;$$

$$z = 27 [1 - ((0 + 0,308^2) / (2(0 + 0,308)))] = 22,9 \text{ см};$$

$$\sigma_s = M / (A_s \cdot z) = 2\,600\,000 / (7,6 \cdot 22,9 \cdot 100) = 149 \text{ МПа}.$$

$$a_{\text{crc2}} = 1 (1,6 - 15 \cdot 0,014) \cdot 1 \cdot 149 / 200\,000 \cdot 20 (3,5 - 100 \cdot 0,014) \sqrt{22} = 0,12 \text{ мм}$$

$$0,12 \text{ мм} < 0,3 \text{ мм}.$$

Аналогічно обчислюємо приріст ширини розкриття тріщин від короткочасного навантаження ($M = 18 \text{ кН}\cdot\text{м}$):

$$\delta_m = 0,056; \xi = 0,319; z = 22,7 \text{ см}; \sigma_s = 104 \text{ МПа}; \Delta a_{\text{crc}} = 0,06 \text{ мм}.$$

Ширина тривалого розкриття тріщин на опорі від повної нормативної навантаження $a_{\text{crc1}} = 0,12 + 0,06 = 0,18 \text{ мм} < 0,4 \text{ мм}$.

Тріщини матимуть допустиму ширину.

6. Розрахунок по розкриттю тріщин, похилих до поздовжньої осі ригеля

У припорних перетині діє нормативна поперечна сила від тривалих і постійних навантажень $Q = 68,5 \text{ кН}$ і від короткочасних навантажень $Q = 47,98 \text{ кН}$.

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Для визначення ширини розкриття тріщин, при розрахунку за другою групою граничних станів і коефіцієнта 0,8, послідовно обчислюємо:

$$q_{sw} = f_{yd,ser} \cdot A_{sw} / s = 390 \cdot 1,57 \cdot 100 / 15 = 4082 \text{ Н/см}$$

$$c_o = \sqrt{\phi_{b2} \cdot f_{ctd,ser} \cdot b \cdot d^2 / q_{sw}} =$$

$$= \sqrt{2 \cdot 1,8 \cdot 20 \cdot 27^2 \cdot 100 / 4082} = 39,5 \text{ см} < 2 h_o = 2 \cdot 27 = 54 \text{ см};$$

$$Q_{bl} = 0,8 \cdot 1,5 \cdot 1,8 \cdot 20 \cdot 27^2 \cdot 100 / 35,9 = 87\,723 \text{ Н} = 87,723 \text{ кН.}$$

Так як $Q_{bl} = 87,723 \text{ кН} > Q = 68,5 \text{ кН}$, то тріщини, похилі до поздовжньої осі ригеля, при постійній і тривалій нормативного навантаження не утворюються. Тому обчислюємо лише ширину нетривалого розкриття тріщин від повної нормативної навантаження.

Для цього знаходимо напруга в хомутах:

$$\sigma_{sw} = \frac{Q - Q_b}{A_{sw} \cdot d} \cdot s =$$

$$= (116\,480 - 87\,323) / (1,57 \cdot 27 \cdot 100) = 103 \text{ МПа}$$

Обчислюємо шукану ширину:

$$a_{crc} = \phi_l \frac{0,6 \cdot \omega_{sw} \cdot d_w \cdot \eta}{E_s \cdot d_w / d + 0,15 \cdot E_b (1 + 2\alpha \cdot \mu_w)} =$$

$$= 1 \cdot 0,6 \cdot 103 \cdot 10 \cdot 1 / [200\,000 \cdot 10 / 27 + 0,15 \cdot 29\,000 (1 - 2 \cdot 6,9 \cdot 0,005)] =$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$= 0,01 \text{ мм} < 0,4 \text{ мм.}$$

Значення якої не перевищує допустимого.

7. Розрахунок стику

Стик, як і опорний ділянку ригеля, відчуває дію згинального моменту $M = 55 \text{ кН} \cdot \text{м}$. Розтяжне зусилля, викликане цим моментом, має бути сприйнято металевою накладкою, що приварюється до закладних деталей на верхній межі ригеля і на колоні, а равновеликое стискаюче зусилля - стислій зоною бетону і звареним швом між заставної деталлю на нижній межі підрізування ригеля і верхньої поверхні консолі колони, точку прикладання стискає зусилля з достатньою для практики точністю можна прийняти на рівні зазначеного зварного шва. Тоді плече пари сил $z = 30 \text{ см}$, а значення розтягуючого і стискає зусиль $N = M / z = 5\,500\,000 / 30 = 183\,333 \text{ Н} = 183,333 \text{ кН}$.

При розрахунковому опорі металу стику накладки $R_y = 225 \text{ МПа}$ і її товщині $t = 10 \text{ мм}$ необхідна ширина цієї накладки в зоні шийки $b = N / R_y / t = 183\,333 / (225 \cdot 1 \cdot 100) = 8,2 \text{ см}$.

Приймаємо $b = 10 \text{ см}$.

Довжина зварного шва, що прикріплює накладку до закладних деталей, на колоні і на ригелі при розрахунковому опорі металу швів $R_{wt} = 200 \text{ МПа}$ і товщині з'єднувальних елементів (і товщині швів) $t = 10 \text{ мм}$.

$$l = N / (R_{wf} \cdot t) = 183\,333 / (200 \cdot 1 \cdot 100) = 9,2 \text{ см.}$$

З урахуванням можливого непровару приймаємо довжину зварного шва, а отже, і ширину накладки в її торці $b = 12 \text{ см}$.

Заставна деталь на колоні кріпиться до неї за допомогою круглих стрижнів, приварених по їх периметру. Отже, сумарна довжина периметрів стикованих стрижнів повинна бути більше 9,2 см. Якщо число цих стрижнів на рівні зварного шва в накладці прийняти два, то діаметр одного стержня повинен бути не менше $d = 9,2 / (2 \cdot 3,14) = 1,5 \text{ см}$. Приймаємо $d = 20 \text{ мм}$.

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Елемент 49

1.Розрахунок міцності перерізу, нормальної до поздовжньої осі ригеля, в прольоті

Стисла зона розташована вгорі, перетин будемо розглядати як прямокутне шириною $b = 20$ см. Робоча висота перерізу, припускаючи діаметр поздовжньої арматури $d = 28$ мм, $h_o = 45 - 3 - 0,5 \cdot 2,8 = 40,6$ см.

Тепер послідовно обчислюємо:

$$\omega = \alpha_1 - 0,008 \cdot f_{cd} = 0,85 - 0,008 \cdot 15,3 = 0,728$$

ω

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \sigma_s R / \sigma_{scu} (1 - \omega / 1,1)} =$$

$$1 + \sigma_s R / \sigma_{scu} (1 - \omega / 1,1)$$

$$= 0,728 / (1 + 365/500 \cdot (1 - 0,728 / 1,1)) = 0,584 ;$$

$$A_R = \xi_R \cdot (1 - 0,5 \xi_R) = 0,584 \cdot (1 - 0,5 \cdot 0,584) = 0,414$$

$$\text{Так як } A_o = M / (b \cdot d^2 \cdot f_{cd}) = 4\,308\,000 / (20 \cdot 40,6^2 \cdot 15,3 \cdot 100) =$$

$= 0,085 < 0,414$, то $\xi = 0,241$ і необхідна площа перерізу розтягнутої арматури

$$A_s = \xi \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} / R_s = 0,241 \cdot 20 \cdot 40,6 \cdot 15,3 / 365 = 8,20 \text{ см}^2.$$

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Приймаємо 2Ø25 А-III, $A_s = 9,82 \text{ см}^2$, що складає $\mu = A_s / (b \cdot h_o) = 9,82 / (20 \cdot 40,6) = 0,012$.

Монтажну арматуру вгорі приймаємо 2Ø10 А-III, $A_s' = 1,57 \text{ см}^2$.

2. Розрахунок міцності перерізу, нормального до поздовжньої

осі ригеля, на опорі

По кінцях ригель має нижні підрізування. Оскільки частина ригеля на висоті підрізування включити в роботу на стиск важко, то в розрахунку приймаємо прямокутний перетин ригеля шириною $b = 20 \text{ см}$ і заввишки $h = 30 \text{ см}$. Припускаючи діаметр робочої арматури на опорі 20 мм, робоча висота перерізу $h_o = 30 - 2 - 0,5 \cdot 2 = 27 \text{ см}$.

За вигинає моменту обчислюємо $A_o = 3\,231\,000 / (20 \cdot 27^2 \cdot 15,3 \cdot 100) = 0,145$, $\xi = 0,169$, тоді необхідна площа арматури на опорі $A_s = 0,169 \cdot 20 \cdot 27 \cdot 15,3 / 365 = 3,83 \text{ см}^2$.

приймаємо стрижні 2Ø16 А-III, $A_s = 4,02 \text{ см}^2$, що становить $\mu = A_s / (b \cdot d) = 7,6 / (20 \cdot 27) = 0,014$.

3. Розрахунок міцності перерізу, похилого до поздовжньої осі ригеля

Як розрахунковий приймаємо перетин у опорі розмірами $b \cdot h = 20 \cdot 30 \text{ см}$, в якому діє розрахункова поперечна сила $Q = 28,7 \text{ кН}$.

При діаметрі поздовжніх стрижнів 28 мм, поперечні стрижні - Ø22 А-III. Їх крок на пріопорном ділянці попередньо приймаємо з конструктивних міркувань $s = 0,5 \cdot h = 0,5 \cdot 30 = 15 \text{ см}$.

$$\phi_{b1} = 1 - \beta \cdot f_{cd} = 1 - 0,01 \cdot 15,3 = 0,847 ;$$

$$\alpha = E_s / E_c = 200\,000 / 29\,000 = 6,9 ;$$

$$A_{sw} = 2 \cdot 0,785 = 1,57 \text{ см}^2 ;$$

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

$$\mu_w = A_{sw} / b \cdot s = 1,57 / 20 \cdot 15 = 0,005 ;$$

$$\phi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w = 1 + 5 \cdot 6,9 \cdot 0,005 = 1,18 < 1,3 .$$

Перевіряємо умову: $Q = 63\ 200\ \text{Н} < 0,3 \cdot 1,18 \cdot 0,847 \cdot 15,3 \cdot 20 \cdot 27 \cdot 100 = 247\ 887\ \text{Н}$. Воно дотримано, тому прийняті розміри достатні.

Умова $Q = 63\ 200\ \text{Н} > 0,6 \cdot 1,08 \cdot 20 \cdot 27 (1 + 0 + 0) 100 = 34\ 992\ \text{Н}$ не дотримано, тому розрахунок поперечної арматури необхідний.

$$q_{sw} = R_{sw} \cdot n \cdot f_w / s = 290 \cdot 1,57 \cdot 100 / 15 = 2983\ \text{Н/см}$$

$$c_o = \sqrt{\phi_{b2} \cdot (1 + \phi_f + \phi_n) \cdot f_{ctd} \cdot b \cdot d^2 / q_{sw}} =$$

$$= \sqrt{2 \cdot (1 + 0 + 0) 1,08 \cdot 20 \cdot 27^2 \cdot 100 / 2983} = 32,5\ \text{см}.$$

Так як $d = 27\ \text{см} < z_i = 32,5\ \text{см} < 2d = 2 \cdot 27 = 54\ \text{см}$, то небезпечною довжиною проєкції похилій тріщини можна вважати $z_i = 32,5\ \text{см}$.

Визначаємо поперечну силу, яку може витримати розглянутий переріз

$$Q_{sw} = 2 \sqrt{\phi_{b2} \cdot (1 + \phi_f + \phi_n) f_{ctd} \cdot b \cdot d^2} \cdot q_{sw} =$$

$$= 2 \sqrt{2 \cdot (1 + 0 + 0) 1,08 \cdot 20 \cdot 27^2 \cdot 2983 \cdot 100} = 193\ 848\ \text{Н} > Q = 145\ 600\ \text{Н}.$$

											Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

Несуча спроможність перетину забезпечена з деяким запасом.

$$q_{sw} = Q^2 / [4 q_{b2} \cdot (1 + \phi_f + \phi_n) f_{ctd} \cdot b \cdot d^2] =$$

$$= 63\,200^2 / [4 \cdot 2 (1 + 0 + 0) 1,08 \cdot 20 \cdot 27^2 \cdot 100] = 317,1 \text{ Н/см}$$

Необхідний для забезпечення міцності перерізу без зайвого запасу крок поперечних стержнів:

$$s = f_{ywd} \cdot n \cdot f_w / q_{sw} = 290 \cdot 1,57 \cdot 100 / 317,1 = 26,6 \text{ см}$$

Максимально допустимий крок:

$$s_{max} = 0,75 \cdot \phi_{b2} (1 + \phi_f + \phi_n) f_{ctd} \cdot b \cdot d^2 / Q =$$

$$= 0,75 \cdot 2 (1 + 0 + 0) 1,08 \cdot 20 \cdot 27^2 \cdot 100 / 63\,200 = 37,3 \text{ см}$$

Збільшувати прийнятий крок $s = 25$ см можна. Таким чином, міцність похилого перерізу при прийнятій поперечній арматури забезпечена. Однак з конструктивних міркувань поблизу підрізування до нижніх поздовжніх стержнів необхідно приварити похилі стержні **2Ø16 А-III**.

4. Розрахунок по утворенню і розкриття тріщин, нормальних до поздовжньої осі ригеля в прольоті

Попередньо обчислимо геометричні характеристики приведенного перерізу.

$$\text{Площа } A_{red} = 25 \cdot 40 + 20 \cdot 20 + 6,9 \cdot (12,32 + 2,26) = 1500 \text{ см}^2.$$

$$\text{Статичний момент щодо нижньої межі } S_{red} = 20 \cdot 45^2 / 2 + \quad + 2 \cdot 10 \cdot 25^2 / 2 + 6,9 (12,32 \cdot 4,5 + 2,26 \cdot 42,4) = 27\,549 \text{ см}^3.$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відстань від нижньої межі до центру ваги перерізу $y_{red} = S_{red} / A_{red} = 27 \cdot 549 / 1500 = 18,4$ см.

Момент інерції $I_{red} = 20 \cdot 45^3 / 12 + 20 \cdot 45 \cdot 4,1^2 + 20 \cdot 25^3 / 12 + 20 \cdot 25 \cdot 5,9^2 + 6,9 \cdot [2,26 (42,4 - 18,4)^2 + 12,32 (18,4 - 4,5)^2] = 235\,889$ см⁴.

Момент опору $W_{red} = I_{red} / y_{red} = 235\,889 / 18,4 = 12\,820$ см³.

Упругопластичні момент опору при $\gamma = 1,75$ $W_{pl} = 1,75 \cdot$

$\cdot 12\,820 = 22\,435$ см³.

Так як момент утворення тріщин $M_{crc} = f_{ctd,ser} \cdot W_{pl} + M_{rp} = 1,8 \cdot 22\,435 \cdot 100 + 0 = 4\,038\,300$ Н·см = 40,383 кН·м < $M = 119$ кН·м, т.е. умова $M_{crc} \geq M_r$ не дотримано, тріщини в перетин, нормальному до поздовжньої осі елемента, утворюються. Отже необхідний розрахунок по розкриттю тріщин.

Спочатку визначаємо ширину тривалого розкриття тріщин від постійної і тривалої навантаження ($M = 71$ кН·м).

$$\delta_m = M_{tot} / b \cdot d^2 \cdot f_{cd,ser} = 7\,100\,000 / [20 \cdot 40,6^2 \cdot 22 \cdot 100] = 0,098.$$

Так як перетин прямокутне ($b_f' = b_f$), то:

$$(b_f' - b) h_f' + (A_s' + A_{sp}') \alpha / (2 \cdot u)$$

$$\phi_f = \frac{\quad}{b \cdot h_o} =$$

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

$$= (0 + 6,9 / (2 \cdot 0,15) 2,26) / [20 \cdot 40,6] = 0,064$$

$$h_f' = 2 \cdot a = 2 \cdot 1,6 = 3,2 \text{ см}$$

$$\lambda = \phi_f (1 - h_f' / (2 \cdot d)) = 0,064 (1 - 3,2 / (2 \cdot 4,06)) = 0,06$$

1

$$\xi = \frac{1}{\beta + [1 + 5 (\delta_m + \lambda)] / (10 \cdot \mu \cdot a)} =$$

$$\beta + [1 + 5 (\delta_m + \lambda)] / (10 \cdot \mu \cdot a)$$

$$= 1 / [1,8 + (1 + 5 (0,098 + 0,06)) / (10 \cdot 0,015 \cdot 6,9)] = 0,273$$

Плече внутрішньої пари сил:

$$z = 40,6 [1 - (3,2 / 40,6 \cdot 0,064 + 0,273^2) / (2 (0,064 + 0,273))] = 35,7 \text{ см}$$

Напруга в розтягнутій арматурі:

$$\sigma_s = M / (A_s \cdot z) = 7\,100\,000 / (12,32 \cdot 35,7 \cdot 100) = 161 \text{ МПа}$$

Ширина тривалого розкриття нормальних тріщин в прольоті:

$$a_{\text{срс}} = 1 (1,6 - 15 \cdot 0,015) 1 \cdot 161 / 200\,000 \cdot 20 (3,5 - 100 \cdot 0,015) \sqrt{28} = 0,14 \text{ мм}$$

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

$$0,14 \text{ мм} < 0,3 \text{ мм}$$

Для визначення приросту ширини розкриття від короткочасного навантаження ($M = 48 \text{ кН} \cdot \text{м}$), обчислюємо коефіцієнти:

$$\delta_m = 4\,800\,000 / (20 \cdot 40,62 \cdot 22 \cdot 100) = 0,066;$$

$$\phi_f = (0 + 6,9 / (2 \cdot 0,45) \cdot 2,26) / [2 \cdot 40,6] = 0,021;$$

$$\lambda = 0,021 (1 - 3,2 / (2 \cdot 4,06)) = 0,02;$$

$$\xi = 1 / [1,8 + (1 + 5 (0,066 + 0,02)) / (10 \cdot 0,015 \cdot 6,9)] = 0,314.$$

Плече внутрішньої пари сил:

$$z = 40,6 [1 - (3,2 \cdot 0,021 / 40,6 + 0,314^2) / (2 (0,021 + 0,314))] = 34,5 \text{ см}$$

Напруга в арматурі:

$$\sigma_s = 4\,800\,000 / (12,32 \cdot 34,5 \cdot 100) = 113 \text{ МПа}$$

Тоді приріст $\Delta a_{\text{crc}} = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 113 / 200\,000 \cdot 20 (3,5 - 100 \cdot 0,015) \sqrt{28} = 0,07$ мм і ширина нетривалого розкриття тріщин $a_{\text{crc1}} = a_{\text{crc2}} + \Delta a_{\text{crc}} = 0,14 + 0,07 = 0,21$ мм < 0,4 мм.

Таким чином, ширина тріщин в прольоті ригеля, нормальних до його поздовжньої осі, не перевищує допустиму.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

**5. Розрахунок по утворенню і розкриття тріщин, нормальних до
поздовжньої осі ригеля на опорі**

Площа приведенного перерізу $A_{red} = 20 \cdot 30 + 6,9 \cdot 7,6 = 652 \text{ см}^2$.

Статичний момент цього перерізу відносно верхньої межі $S_{red} = 20 \cdot 30 \cdot 0,5 + 6,9 \cdot 7,6 \cdot 3 = 9157 \text{ см}^3$.

Відстань від верхньої межі до центру ваги перерізу $y_{red} = 9157 / 652 = 14 \text{ см}$.

Момент інерції перерізу

$$I_{red} = 20 \cdot 30^3 / 12 + 20 \cdot 30 \cdot 1^2 + 6,9 \cdot 7,6 (14 - 3)^2 = 51\,945 \text{ см}^4.$$

Момент опору $W_{red} = 51\,945 / 14 = 3710 \text{ см}^3$.

Пружнопластичні момент опору при $\gamma = 1,75$ $W_{pl} = 1,75 \cdot 3710 = 6493 \text{ см}^3$.

Так як момент утворення тріщин $M_{crc} = f_{ctd,ser} \cdot W_{pl} + M_{gp} = 1,8 \cdot 6493 \cdot 100 + 0 = 1\,168\,767 \text{ Н}\cdot\text{см} = 11,69 \text{ кН}\cdot\text{м} < M = 44 \text{ кН}\cdot\text{м}$, то тріщини в нормальному перетині утворюються і необхідний розрахунок по їх розкриттю. Ширину тривалого розкриття тріщин від згинального моменту ($M = 26 \text{ кН}\cdot\text{м}$):

$$\delta_m = M_{tot} / b \cdot d^2 \cdot f_{cd,ser} = 2\,600\,000 / [20 \cdot 27^2 \cdot 22 \cdot 100] = 0,081;$$

$$\xi = 1 / [1,8 + (1 + 5 (0,081 + 0)) / (10 \cdot 0,014 \cdot 6,9)] = 0,308;$$

$$z = 27 [1 - ((0 + 0,308^2) / (2 (0 + 0,308)))] = 22,9 \text{ см};$$

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

$$\sigma_s = M / (A_s \cdot z) = 2\,600\,000 / (7,6 \cdot 22,9 \cdot 100) = 149 \text{ МПа.}$$

$$a_{\text{crc2}} = 1 (1,6 - 15 \cdot 0,014) \cdot 1 \cdot 149 / 200\,000 \cdot 20 (3,5 - 100 \cdot 0,014) \sqrt{22} = 0,12 \text{ мм}$$

$$0,12 \text{ мм} < 0,3 \text{ мм.}$$

Аналогічно обчислюємо приріст ширини розкриття тріщин від короткочасного навантаження ($M = 18 \text{ кН}\cdot\text{м}$):

$$\delta_m = 0,056; \xi = 0,319; z = 22,7 \text{ см}; \sigma_s = 104 \text{ МПа}; \Delta a_{\text{crc}} = 0,06 \text{ мм.}$$

Ширина тривалого розкриття тріщин на опорі від повної нормативної навантаження $a_{\text{crc1}} = 0,12 + 0,06 = 0,18 \text{ мм} < 0,4 \text{ мм}$.

Тріщини матимуть допустиму ширину.

6. Розрахунок по розкриттю тріщин, похилих

до поздовжньої осі ригеля

У приопорних перетині діє нормативна поперечна сила від тривалих і постійних навантажень $Q = 68,5 \text{ кН}$ і від короткочасних навантажень $Q =$

$47,98 \text{ кН}$. Для визначення ширини розкриття тріщин, при розрахунку за другою групою граничних станів і коефіцієнта $0,8$, послідовно обчислюємо:

$$q_{\text{sw}} = R_{s,\text{ser}} \cdot A_{\text{sw}} / s = 390 \cdot 1,57 \cdot 100 / 15 = 4082 \text{ Н/см}$$

$$c_o = \sqrt{\phi_{b2} \cdot f_{\text{ctd,ser}} \cdot b \cdot d^2 / q_{\text{sw}}} =$$

$$= \sqrt{2 \cdot 1,8 \cdot 20 \cdot 27^2 \cdot 100 / 4082} = 39,5 \text{ см} < 2 h_o = 2 \cdot 27 = 54 \text{ см};$$

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

$$Q_{bl} = 0,8 \cdot 1,5 \cdot 1,8 \cdot 20 \cdot 27^2 \cdot 100 / 35,9 = 87\,723 \text{ Н} = 87,723 \text{ кН.}$$

Так як $Q_{bl} = 87,323 \text{ кН} > Q = 68,5 \text{ кН}$, то тріщини, похилі до поздовжньої осі ригеля, при постійній і тривалій нормативного навантаження не утворюються. Тому обчислюємо лише ширину нетривалого розкриття тріщин від повної нормативної навантаження.

Для цього знаходимо напруга в хомутах:

$$\sigma_{sw} = \frac{Q - Q_b}{A_{sw} \cdot d} \cdot s =$$

$$= (116\,480 - 87\,323) / (1,57 \cdot 27 \cdot 100) = 103 \text{ МПа}$$

Обчислюємо шукану ширину:

$$a_{cr} = \phi_l \frac{0,6 \cdot \omega_{sw} \cdot d_w \cdot \eta}{E_s \cdot d_w / d + 0,15 \cdot E_c (1 + 2\alpha \cdot \mu_w)} =$$

$$= 1 \cdot 0,6 \cdot 103 \cdot 10 \cdot 1 / [200\,000 \cdot 10 / 27 + 0,15 \cdot 29\,000 (1 - 2 \cdot 6,9 \cdot 0,005)] =$$

$$= 0,01 \text{ мм} < 0,4 \text{ мм.}$$

Значення якої не перевищує допустимого.

7. Розрахунок стику

Стик, як і опорний ділянку ригеля, відчуває дію згинального моменту $M = 55 \text{ кН} \cdot \text{м}$. Розтяжне зусилля, викликане цим моментом, має бути сприйнято металевою накладкою, що приварюється до закладних деталей на верхній межі

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

ригеля і на колоні, а равновеликое стискующее зусилля - стислій зоною бетону і звареним швом між заставної деталлю на нижній межі підрізування ригеля і верхньої поверхні консолі колони, точку прикладання стискає зусилля з достатньою для практики точністю можна прийняти на рівні зазначеного зварного шва. Тоді плече пари сил $z = 30$ см, а значення розтягуючого і стискає зусиль $N = M / z = 5\,500\,000 / 30 = 183\,333$ Н = 183,333кН.

При розрахунковому опорі металу стику накладки $R_y = 225$ МПа і її товщині $t = 10$ мм необхідна ширина цієї накладки в зоні шийки $b = N / R_y / t = 183\,333 / (225 \cdot 1 \cdot 100) = 8,2$ см.

Приймаємо $b = 10$ см.

Довжина зварного шва, що прикріплює накладку до закладних деталей, на колоні і на ригелі при розрахунковому опорі металу швів $R_{wt} = 200$ МПа і товщині з'єднувальних елементів (і товщині швів) $t = 10$ мм. $l = N / (R_{wf} \cdot t) = 183\,333 / (200 \cdot 1 \cdot 100) = 9,2$ см.

З урахуванням можливого непровару приймаємо довжину зварного шва, а отже, і ширину накладки в її торці $b = 12$ см.

Заставна деталь на колоні кріпиться до неї за допомогою круглих стрижнів, приварених по їх периметру. Отже, сумарна довжина периметрів стикованих стрижнів повинна бути більше 9,2 см. Якщо число цих стрижнів на рівні зварного шва в накладці прийняти два, то діаметр одного стержня повинен бути не менше $d = 9,2 / (2 \cdot 3,14) = 1,5$ см. Приймаємо $d = 20$ мм.

2.5. Розрахунок і конструювання діафрагми жорсткості

Оскільки зусилля від дії постійного навантаження на багато перевищують розтягують зусилля від дії вітрового навантаження, то балка стінка відчуває стиснення за двома напрямками і підбір арматури здійснюється за мінімальним відсотком армування.

Мінімальний відсоток армування - 0,5%.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Монтаж колон дозволяється проводити тільки після приймання опорних елементів, що включає геодезичну перевірку відповідності їх планового і висотного положення проектному зі складанням геодезичної виконавчої схеми.

Антикорозійний захист металоконструкцій виконують двома шарами емалі ПФ-133 по шару ґрунтовки ГФ-021. Антикорозійне покриття для закладних деталей виконують з емалі ВЛ515 товщиною 80 мкм. Антикорозійне покриття металоконструкцій і заставних деталей після монтажу зварюванням повинно бути відновлено

б) Монтаж ригелів і прогонів

Монтаж здійснювати окремими елементами. Попередньо на елементи необхідно нанести ризики. Ригелі монтувати але опорні пластини, закріпити на вертикальних пластинах монтажними болтами. Нижній пояс, вертикальні ребра, верхню пластину закріпити монтаж-ної зварюванням. Після виконання всіх необхідних зварних швів монтаж-ні болти видалити. Прогони по завершенні вивірки закріпити монтаж-ної зварюванням.

Стропування здійснювати двовіткових стропом, закріплюючи кінці захоплення за вірного пояс. Також можлива строповка двухветвевис стропом "на удав" із закріпленням замком з дистанційним Розстропування. Трос висмикування штиря замку закріпити на кінцях елементів у місця їх кріплення.

Розкладку ригелів і прогонів виконувати уздовж ряду їх установки на дерев'яні прокладки під кутом.

в) Монтаж сталевого профільованого настилу

Між собою листи настилу з'єднувати внахлестку комбінованими заклепками. До прогонів і ригелів настил зміцнює самонарезающими болтами.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Листи настилу укладати уздовж лінії фронту робіт. Укладати пакети листів на підкладки, а зверху закрити водозахисним матеріалом. Монтаж настилу здійснювати після завершення монтажу та закріплення всіх нижчих конструкцій.

Стропування здійснювати із застосуванням траверс і захватів, які заводять під хвилю настилу. Укладання виробляти від одного кінця до другого, від краю до середини. Для установки болтів за місцем просвердлювати отвори, в які ввернути болт до відмови.

3.1.2 Вибір типу крана і їх прив'язка до об'єкту.

Залежно від габаритних розмірів будівлі, що зводиться і усло-вий будмайданчика (відстані до існуючих споруд) приймається третьому варіант установки одного баштового крана для монтажу п'ятиповерхової частини, що встановлюється збоку будується частини. Для возв-дення одноповерхових частин приймаємо стріляв самохідні гусеничні крани.

Вибір і прив'язка крана виконується з урахуванням монтажу конструкцій або підйому вантажів в тарі найбільшої маси Q , на найбільшій відстані (найбільшого робочого вильоті підвіски крюка крана - $R_{раб}$) від осі кранового рейкового шляху і при найбільшій висоті підйому вантажу - $H_{раб}$.

Розрахунок основних робочих параметрів крана: вантажопідйомності, ви-літа і висоти підйому гака проводиться аналітично по масам найбільших вантажів, найбільшим відстаням і висот їх підйому від осі кранового шляху і позначки головок рейок з урахуванням вантажозахоплювальних пристроїв, розмірів зон безпеки і розмірів вантажів (тари) .

3.1.2.1 Розрахунок баштового крана

1) Визначаємо найменшу висоту підйому гака

$$H_{кр} = h_0 + h_з + h_э + h_{стр}, \text{ где}$$

h_0 - відстань від рівня стоянки крана до найвищої монтажної відмітки, $h_0 = 22.1\text{м}$

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

h_3 - висота запасу проносу конструкції над опорою, $h_3 = 0.5m$

h_3 - висота останнього монтажного елемента, $h_3 = 0.6m$

$h_{стр}$ - висота стропування елемента, $h_{стр} = 4.2m$

$$H_{кр} = 22.1 + 0.5 + 0.6 + 4.2 = 27.4m$$

2) Визначення необхідної вантажопідйомності

Найбільш важким елементом є ригель - $q_{эл} = 1.73m$

Тоді необхідна вантажопідйомність крана

$$Q = q_{эл} + q_{стр}, \text{ где}$$

$q_{стр}$ - маса стропувальних пристроїв, $q_{стр} = 0.94m$

$$Q = 1.73 + 0.94 = 2.67m$$

3) Визначення необхідного вильоту гака

Необхідний виліт гака визначаємо за формулою

$$L_{кр} = a/2 + b + ш, \text{ где}$$

a - відстань між крановими коліями, $a = 4.5m$

b - мінімально допустима відстань від краю будується частини до осі рейки,

$$b = 1.5m$$

$ш$ - ширина будується частини, $ш = 19m$

$$L_{кр} = 4.5/2 + 1.5 + 19 = 23.25m$$

Конкретний тип і марка кранів вибирається з урахуванням отриманих аналітичних результатів по діаграмі технічних параметрів крана: вантажопідйомності, вильоту, висоті підйому гака при обов'язковій свер-ке

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

допустимості отриманих величин вантажних моментів для всіх врахованих-них вантажів з його вантажний характеристикою з метою забезпечення вантажної стійкості.

Таблиця найбільших вантажів, відстаней і висот

Найменування вантажів	Маса вантажу, т	Требуемая висота підйому	Найбільший виліт гака, м	Вантажний момент, т·м
Колона	0,979	21,7	21,75	21,29
Ригель	1,64	27,35	14,25	23,37
Прогін	0,21	24,85	21,75	4,57
Профнастил	0,54	26,85	19	10,26

Приймаємо для зведення п'ятиповерхової частини баштовий кран КБ-308А.

3.1.2.2 Розрахунок стрілових кранів

1) Визначаємо найменшу висоту підйому гака

$$H_{кр} = h_0 + h_3 + h_3 + h_{стр}, \text{ где}$$

h_0 - відстань від рівня стоянки крана до найвищої монтажної відмітки, $h_0 = 4.2\text{м}$

h_3 - висота запасу проносу конструкції над опорою, $h_3 = 0.5\text{м}$

h_3 - висота останнього монтажного елемента, $h_3 = 0.5\text{м}$

$h_{стр}$ - висота стропування елемента, $h_{стр} = 4.2\text{м}$

$$H_{кр} = 4.2 + 0.5 + 0.5 + 4.2 = 9.4\text{м}$$

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

2) Визначення необхідної вантажопідйомності

Найбільш важким елементом є ригель - $q_{эл} = 0.9t$

Тоді необхідна вантажопідйомність крана

$$Q = q_{эл} + q_{стр}, \text{ где}$$

$q_{стр}$ - маса стропувальних пристроїв, $q_{стр} = 0.94t$

$$Q = 0.9 + 0.94 = 1.84t$$

3) Визначення необхідного вильоту гака

Необхідний виліт гака визначаємо графічним шляхом

$$L_{кр} = 6m$$

Конкретний тип і марка кранів вибирається з урахуванням отриманих аналітичних результатів по діаграмі технічних параметрів крана: вантажопідйомності, вильоту, висоті підйому гака при обов'язковій свер-ке допустимості отриманих величин вантажних моментів для всіх врахованих вантажів з його вантажний характеристикою з метою забезпечення вантажної стійкості.

Таблиця найбільших вантажів, відстаней і висот

Найменування вантажів	Маса вантажу, т	Требуемая висота підйому	Найбіль- ший виліт гака, м	Вантажний момент, т·м
Колона	0,69	6,9	6,7	4,62
Ригель	0,96	10,7	6	5,76

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Прогін	0,21	8,2	9	1,89
Профнастил	0,54	10,2	9	4,86

Приймаємо для зведення одноповерхових частин два стрілових самоходних гусеничних крана РДК-25.2.

3.2 Проектування календарного графіка

Календарний план будівництва на основі загальної організаційно-технічної схеми встановлює черговість і терміни будівництва ос-новних і допоміжних будівель і споруд.

За даними календарного плану будівництва будують графіки по-потреби в робочих кадрах, матеріальних ресурсах, основних машинах і механізмах. Обсяги БМР і потреба в деталях, напівфабрикатах і основних матеріалах визначають за даними типових проектів, проектів аналогів або за діючими довідниками розрахунковим нормативам.

Вихідними даними для складання календарного плану є: кошторисна та інші частини проекту (РП), в тому числі окремі розділи ПОС, розроблені до складання календарного плану, відомості обсягів робіт, розрахунки необхідних ресурсів, організаційно-технологічні схеми зведення основних будівель і споруд та опис методів складних СМР, нормативні або директивні (встановлені) терміни будівництва комплексу і його частин.

Основою побудови календарних планів є принцип поточити-ного будівництва. Для прискорення виконання робіт доцільним є поєднання робіт. Правильне поєднання робіт по часу дозволяє домогтися умов, при яких знижується не тільки тривалі-ність будівництва, але і досягається більш раціональне вико-вання ресурсів, як матеріальних, так і трудових. Організація поточного виробництва в будівництві передбачає:

а) розчленування процесу виробництва на окремі роботи, віддай перевагу-кові рівні або кратні по трудомісткості

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

б) встановлення доцільною послідовності виконання робіт і з'єднання взаємопов'язаних робіт в загальній сукупний процес, і їх синхронізація, чим досягається безперервність будівельного виробництва

в) закріплення окремих видів робіт за певними бригадами робочих, встановлення послідовності включення в потік окремих об'єктів і рух бригад в процесі виконання робіт

3.3 Будівельний генеральний план

3.3.1 Основні принципи проектування

Будгенпланом називається генеральний план майданчика, на котрому показана розстановка основних монтажних і вантажопідіймальних механізмів, тимчасових будівель, споруд і установок, що зводяться і використовуються в період будівництва.

Будгенплан є частиною комплексної документації на будів-будівництві і його рішення повинні бути ув'язані з іншими розділами проекту, в тому числі з прийнятою технологією робіт і термінами будівництва, встановлених графіків. Рішення будгенплану повинні відповідати вимогам будівельних нормативів. Рішення будгенплану повинні забезпечувати раціональне проходження вантажопотоків по площі шляхом скорочення числа перевантажень і зменшення відстані перевізків. Ці вимоги, перш за все, відносяться до особливо тяжких грузів. Правильне розміщення монтажних механізмів, складів - основне рішення цього завдання. Будгенплан повинен забезпечувати найбільш повне задоволення побутових потреб працівників будівництва, прийняті рішення повинні відповідати вимогам техніки безпеки, пожежної безпеки і умов охорони навколишнього середовища.

Витрати на тимчасове будівництво повинні бути мінімальними. Їх скорочення досягається використанням постійних об'єктів, уменшенням обсягу тимчасових будівель. Об'єктний будгенплан проектується окремо на всі види будівель, що будуються і споруд, що входять в склад загально

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

стройгенплану. Для складних об'єктів стройген-план може складатися на різні етапи і види робіт.

Вихідними даними для розробки об'єктного будгенплану служать загальмайданчиковий будгенплан, виконаний на попередній стадії проектування, календарний план і технологічні карти, ППР даного об'єкта, уточнені розрахунки потреби в ресурсах, а також ра-бочіє креслення будівлі.

При проектуванні об'єктного будгенплану недостатньо визна-ділити габарити складських приміщень в зоні дії вантажопідйомного механізму, слід виконати розкладку і складання конструкцій за типами і марками, точно показати місце під ті чи інші матеріали, тару, оснастити-ку і інвентар. Після розміщення складів переходять до прив'язки часів-них будівель. Наступним етапом проектування є прив'язка тимчасових комунікацій, включаючи місце підключення до постійних комунікацій.

3.3.2 Розрахунок і проектування тимчасових інвентарних будівель

Визначення площ тимчасових будівель і споруд вироб-диться за максимальною чисельності працюючих (по календарному пла-ну) одночасно на будівельному майданчику та нормативної площі на одну людину, що користується даними приміщеннями.

Чисельність працюючих визначається за формулою

$$N_{\text{обц}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{МОП}}, \text{ где}$$

$N_{\text{раб}}$ - чисельність робітників, що приймається відповідно до графіку руху робочих календарного плану, $N_{\text{раб}} = 105$

$N_{\text{ИТР}}$ - чисельність інженерно-технічних працівників

$$N_{\text{ИТР}} = 0.13 \cdot N_{\text{раб}} = 0.13 \cdot 105 = 14$$

$N_{\text{МОП}}$ - чисельність молодшого обслуговуючого персоналу

$$N_{\text{МОП}} = 0.02 \cdot N_{\text{раб}} = 0.02 \cdot 105 = 2$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{\text{общ}} = 105 + 14 + 2 = 121$$

Потреба в інвентарних будівлях

№ п/п	Найменування	Числ-ть персоналу	Норма на одного		Розр. площа	Прийняті розміри
			од вим.	велич		
1	Вбиральня	105	м ² /чел	0,9	94.5	6x3 – 5шт
2	Приміщення відпочинку і прийому їжі	121		1	121	9x3 – 5шт
3	Умивальних	121		0,05	6	2x3 – 1шт
4	Душова	105		0,43	45	4.5x3 – 1шт
5	Туалет	121		0,07	9	1,5x1,5 – 4шт
6	Сушильня	121		0,2	24	4x3 – 2шт
7	Прорабська	14		4,8	67	6x3 – 4шт
8	Диспетчерська	2		7	14	6x3 – 1шт

3.3.3 Розміщення тимчасових будівель і споруд

При розміщенні будівель і споруд керуються наступними правилами:

- побутові споруди розміщують поблизу входів на будівельну площу
- розміщення побутових приміщень виключає порушення техніки безпеки, не проводиться в небезпечній зоні крана
- будівлі розташовуються з дотриманням пожежних розривів

3.3.4 Розрахунок складських приміщень і майданчиків

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Розрахунок площ складів проводиться в такій послідовності:

- 1) За календарним планом визначається максимальна добова потреба з урахуванням нерівномірності надходження і споживання матеріалів і конструкцій
- 2) Визначається запас матеріалів, що зберігаються
- 3) Вибирається тип зберігання
- 4) Розраховується потрібна площа (з урахуванням норм розміщення)
- 5) Вибирається місце для складу на будівельному майданчику
- 6) Проводиться прив'язка складів
- 7) Здійснюється поелементне розміщення конструкцій і виробів на відкритих складах

Склади для зберігання матеріально-технічних ресурсів споруджуються з дотриманням нормативів складських приміщень і норм виробнич-дарських запасів.

Розрахунок загальної площі складу для кожного окремого виду конструкцій або матеріалів виробляють за формулою

$$S_{mp} = \frac{P}{Tq} nk_1k_2, \text{ де}$$

P - кількість потрібних матеріалів і виробів

T - тривалість витрачання даного матеріалу, дн

n - норма запасу матеріалу, конструкцій або вироби, дн

k_1 - коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалу на склад, $k_1 = 1.1$

k_2 - коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалів, $k_2 = 1.3$

q - кількість матеріалу, що укладається на 1 м² площі

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Результати розрахунку приоб'єктних складів зведені в таблицю

№	Найменування	Тип складу	Площа складу, м ²	Розміри складу, м	Спосіб зберігання
1	склад колон	відкритий	21,6	3x7,2 – 1шт	штабелі
2	склад ригелів	відкритий	123	4,1x15 – 2шт	штабелі
3	склад прогонів	відкритий	216	6x6 – 3шт	штабелі
4	склад профнастилу	відкритий	12	1x6 – 2шт	пакет

Майданчики для складування будівельних конструкцій розташовуються в зоні дії кранів з урахуванням технологічної послідовності мон-тажа. Розміри майданчиків приймаються відповідно габаритам кон-струкцій з урахуванням проходів.

3.3.5 Розрахунок потреби будівництва в воді

Мережі тимчасового водопроводу призначені для задоволення виробвальних, господарсько-побутових і протипожежних потреб будівельник-ства.

Розміщувати водопровід на об'єкті треба по кільцевій схемі, яка є найбільш надійною. Проектування складається з наступних ця-пов:

- розрахунок потреби у воді
- вибір джерел водопостачання
- розміщення мережі на майданчику
- розрахунок діаметра трубопроводу

Період максимального водоспоживання визначається по календар-ному плану виробництва робіт. Загальний витрата води визначається за формулою

$$Q_{\text{обц}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \text{ де}$$

$Q_{\text{пр}}$ - витрата води на виробничі потреби

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

$Q_{хоз}$ - витрата води на господарсько-побутові потреби

$Q_{пож}$ - витрата води на протипожежні потреби

Витрата води на виробничі потреби визначається за формулою

$$Q_{пр} = 1.2 \sum \frac{V_{см} q_{ср} k_1}{8 \cdot 3600}, \text{ де}$$

$V_{см}$ - змінний обсяг роботи в натуральному вимірі

1.2 - коефіцієнт на невраховані витрати

$q_{ср}$ - середній виробничий витрата води в зміні

k_1 - коефіцієнт нерівномірності споживання води в зміні, $k_1 = 1.6$

8 – кількість годин на зміні

Витрата води на виробничі потреби

Найменування споживачів	Од. вим.	Кіл-ть в зміні	Питома витр.	К-т неравн.	Витрати води, л/с
автомашина	шт	10	300	1,6	0,20
штукатурні роботи	м ²	57,9	8	1,6	0,03
Малярні роботи	м ²	236,6	1	1,6	0,02

Витрата води на господарсько-побутові потреби визначається за формулою:

$$Q_{хоз} = \left(\frac{N_{\max}}{3600} \right) \left[\frac{q_1 k_2}{8} + q_2 k_3 \right], \text{ де}$$

N_{\max} - найбільша кількість працюючих в зміні, $N_{\max} = 105$

q_1 - норма споживання води на 1 люд. в зміні, $q_1 = 15л$

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

q_2 - норма споживання води на прийом одного душа, $q_2 = 30л$

$$k_3 = 0.4$$

k_2 - коефіцієнт нерівномірності споживання води, $k_2 = 1.25$

$$Q_{хоз} = 105/3600 \cdot (15 \cdot 1.25/8 + 30 \cdot 0.4) = 0.42л/с$$

Витрата води на протипожежні потреби приймають виходячи з тригодинної тривалості гасіння однієї пожежі. Мінімальна витрата води визначають з розрахунку одночасної дії двох струменів з пожежних гідрантів по 5 л/с на кожен струмінь.

$$Q_{пож} = 10л/с$$

Загальний витрата води:

$$Q_{общ} = 0.26 + 0.42 + 0.1 = 0.78л/с$$

Площа будівельного майданчика 2.7 га, витрата води приймаємо 10л/с.

Діаметр труб тимчасового водопроводу визначаємо за формулою:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{общ} \cdot 1000}{\pi \cdot V}}, \text{ где}$$

V - швидкість руху води по трубах, $V = 1.5м/с$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 10 \cdot 1000}{3.142 \cdot 1.5}} = 92мм$$

Діаметр трубопроводу для тимчасового водопостачання з умов пожежогасіння повинна бути не менше 100мм.

3.3.6 Освітлення будівельного майданчика

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

На будівельних майданчиках проектується робоче, аварійне і охорон-ве освітлення.

Для постачання електроенергією освітлювальних мереж застосовується кільцева схема, для постачання силових механізмів - тупикова.

Кількість прожекторів визначається за формулою

$$n = \frac{pES}{P_{\lambda}}, \text{ де}$$

p - питома потужність

E - освітленість

S - площа, що підлягає освітленню

P_{λ} - потужність лампи прожектора

Охоронне освітлення

$$n = 0.4 \cdot 0.5 \cdot 27000 / 500 = 11$$

Аварійне освітлення

$$n = 0.4 \cdot 0.2 \cdot 27000 / 500 = 5$$

3.3.7 Забезпечення будівництва електроенергією

Розрахунок проводимо в такій послідовності:

- визначаємо споживачі енергії та їх потужність
- вибираємо джерело електропостачання електроенергією

Розрахунок за встановленою потужністю електроприймачів і коефіцієнтам попиту з диференціацією за видами споживачів виробляємо за формулою

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

$$P_p = a \cdot \left[\sum \left(\frac{k_{1c} P_c}{\cos \varphi} \right) + \sum \left(\frac{k_{2c} P_T}{\cos \varphi} \right) + \sum k_{3c} P_{OB} + \sum P_{OH} \right], \text{ де}$$

a - коефіцієнт, що враховує втрати в мережі, $a = 1.05$

k_{1c}, k_{2c}, k_{3c} - коефіцієнти попиту, що залежать від числа споживачів

P_c - потужність силових споживачів

P_T - потужність для технологічних потреб

P_{OB} - потужність пристроїв внутрішнього освітлення

P_{OH} - то ж, зовнішнього освітлення

Найменування	Од. вим.	Кіль-ть	Од. потуж.	Коеф. попиту	Коеф. потуж.	Встан. потуж.
Силова електроенергія:						
Кран стріловий РДК-25.2	шт	2	50	0,7	0,5	35
зварювальний трансформатор	шт	2	300	0,35	0,6	126
Разом						161
Внутрішнє освітлення:						
Адм. і побут. приміщення	м ²	339	0,015	0,8	1	4,07
Душові і туалети	м ²	42	0,003	0,8	1	0,10
Разом						4,17
Зовнішнє освітлення:						
територія будівництва	100м ²	270	0,015	1	1	4,05
Разом						4,05
всього						169,22

Приймаємо трансформаторну підстанцію СКТП-180/10/6/0,4 потужністю 180кВт.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.4 Технологічна карта на влаштування вентиляваного фасаду

3.4.1 Область застосування

Технологічна карта розроблена на пристрій вентиляваних фасадів.

Вентильована фасадна система складається з наступних конструктивних елементів:

- кріпильних кронштейнів, закріплених до стіни облицьовується фасаду і службовців для кріплення вертикальних напрямних
- термоізоляційного шару, що виконує роль утеплювача і вітрозахисенням-ти стін будівлі
- горизонтальних і вертикальних напрямних, які є складовою частиною каркаса
- облицювального шару - основний огороджувальної і декоративної конструкції фасаду

Роботи по влаштуванню вентиляваного фасаду виконуються при температурі від мінус 15 до плюс 25 ° С. При виконанні робіт в несприятливих-приємних погодних умовах робочі місця слід захищати навісами або тентами.

У складі технологічної карти розглянуті наступні питання:

- підготовчі роботи
- монтаж кронштейнів
- утеплення фасадів
- пристрій каркаса
- пристрій зовнішнього облицювання

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Режим праці прийнятий з умови оптимального темпу виконання трудових процесів, при раціональній організації робочого місця, чет-кого розподілу обов'язків між робітниками бригади з урахуванням розподілу праці, застосування механізованого інструменту та інвентарних-таря.

Всі роботи по влаштуванню фасадної системи виробляються в відпо-відно до вимог проектної документації, ППР, і даної ТК.

3.4.2 Технологія і організація виконання робіт

3.4.2.1 Вимоги до якості попередніх робіт

До початку монтажних робіт повинні бути виконані наступні роботи:

- закінчені загальнобудівельні роботи на фасадах, що підлягають утепле-нию
- на підставі виконавчого зйомки виконати обмірювальні креслення ділянок фасаду будівлі, на яких вказати:

- а) відхилення ліній площин несучих конструкцій, стін, перекриттів, парапетів
- б) особливості рельєфу облицьовуваних конструкцій і прилеглих елементів фасадів, виступи, перепади, віконні та дверні прорізи, архі-тектурние особливості, вентиляційні решітки, вітражі, уступи, місця примикання до системних конструкцій
- в) відхилення в криволінійності радіальних конструкцій що монтуються фасадів і складних конструкцій будівлі

- виконана розмітка фасаду
- з фасадів повинні бути демонтовані освітлювальні прилади, видалити-ни підвіконні сливи, ліхтарі або прожектори освітлення

Для виконання робіт з монтажу системи необхідно підготувати засоби підмощування (риштування).

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

При установці лісів стійки повинні спиратися на сталеві черевики і кріпитися до фасаду анкерами через один вузол по вертикалі і горизонту-Лію Зазор між робочим настилом і облицюванням не повинен перевищувати 150 мм.

Перед початком робіт з монтажу вентилязованих фасадів з облицювання фасадними касетами слід підготувати матеріали, інструменти і обладнання у відповідності зі специфікаціями. Перевірка якості матеріалів є обов'язком підрядника. Контроль якості і прийому виконаних робіт слід виконувати відповідно до діючої нормативно-технічними документами.

До початку робіт з монтажу вентилязованих фасадів повинні бути підготовлені тенти для захисту утеплювача і конструкцій будівлі від атмосферних опадів, навіси безпеки, обгороджені небезпечні зони, установлені, випробувані і прийняті засоби підмоцнення.

Для виконання робіт з монтажу системи на одній захватці прийнята бригада в складі:

- монтажник будівельних конструкцій 5 розряду - 1 люд.
- монтажник будівельних конструкцій 4 розряду - 1 люд.
- монтажник будівельних конструкцій 3 розряду - 1 люд.

Необхідно провести навчання робітників способом виконання робіт, ознайомити їх з організацією майданчика, даної технологічної карти, провести інструктаж з техніки безпеки і проінструктувати по безпечним методам виконання робіт.

Для виконання робіт з монтажу системи будівлю розбивають на захватки і визначають порядок і послідовність переміщення монтажників з однієї захватки на іншу.

3.4.2.2 Монтаж системи вентилязованих фасадів

1) Розмітка поверхні і монтаж кронштейнів

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Монтаж системи починають з розмітки фасаду. Її слід виконувати окремим потоком на всьому фронті робіт.

Геодезичну зйомку і розмітку фасаду необхідно проводити за допомогою геодезичних приладів, високоточних рівнів з великою базою, схилів. Розмітка місць установки кронштейнів підсистеми должна бути виконана в суворій відповідності з проектною документацією. Як і похибки, допущені при виконанні розмітки, неминуче приведуть до відхилень параметрів системи. Правильність розмітки повинна контролюватися постійно.

Перед виконанням розмітки слід перевірити габаритні розміри фасадів і порівняти з даними, зазначеними в кресленнях, також повинні бути перевірені наведені в кресленнях розмірні ланцюжки і їх прив'язка до характерних елементів стіни фасаду. Розмітка виноситься на поверхню стіни за допомогою оптичних приладів і закріплюється незмивною фарбою.

Розміщення кронштейнів на фасаді стіни виробляють, як правило, з кроком в межах: по вертикалі від 600 до 1200 мм, по горизонталі від 350 до 800 мм, відступаючи від краю стіни не менше 100 мм до осі кронштейна.

Після розмітки фасаду в місцях кріплення кронштейнів свердлять відверстия під анкерні кріплення і монтують до стіни кронштейни. Для зниження тепловтрат і усунення містка «холоду», в місцях приєднання кронштейнів до стіни під них встановлюють паронітові прокладки. Свердління слід виконувати за допомогою електродрилі по нанесеним мітках.

Застосування кріпильних елементів, відмінних від зазначених в проектній документації, не допускається.

Діаметр отворів повинен відповідати типу застосовуваного дюбеля (анкера), глибина отворів повинна перевищувати не менше ніж на 15 мм довжину закладення дюбеля в стіну. У випадках, коли підставою служить кладка, не можна встановлювати дюбелі в шви кладки, при цьому відстань від центру дюбеля до ложкового шва повинна бути не менше 35 мм, а від тичкового - 60 мм.

Конструкція кронштейнів допускає вирівнювання площини обрешітки до 30 мм для створення рівної поверхні під облицювання.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Кронштейни кріплять до стіни анкерами, підібраними відповідно до матеріалу стіни, з використанням шайби. Кріплення здійснюється одним або двома анкерами (за розрахунком).

2) Монтаж плит утеплювача

Стіну, на якій відбувається монтаж плит утеплювача, необхідно укрити від попадання вологи.

Монтаж плит утеплювача ведеться від низу до верху. Плити утеплювача повинні встановлюватися щільно один до одного, щоб не біло пустот у швах. Якщо уникнути пустот не вдається, то вони повинні бути закладені тим же матеріалом.

Для кріплення плит утеплювача до основи застосовують пластмасов-ші дюбель-анкера тарельчатого типу з розпірні стрижнями. Довжина дюбелів залежить від товщини утеплювача, витрата не менше 7 шт. на 1 м². Для установки дюбель-анкерів плита повинна бути попередньо прорі-зана і в стіні просвердлити отвори.

Діаметр просвердлений отвори повинен відповідати зовніш-ному діаметру втулки дюбель-анкерного пристрою.

У разі застосування вітровологозахисні плівки, встановлені плити утеплювача спочатку кріплять 2 дюбелями (кожна плита) і тільки по-сле укриття плівкою встановлюють інші, передбачені проек-том. Полотнища плівки встановлюються з перекриттям 100 мм.

Кріплення плити утеплювача, закріплені дюбель-анкерними пристроями необхідно здати Замовнику зі складанням акту на приховані роботи.

3) Установка профілів

Монтаж каркаса може вестися двома способами:

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Профіль орієнтований горизонтально, повинен кріпитися до кронштейнів двома самонарезаючими гвинтами СМЕСШ 2-4,8x28 або за-клепками. Конструкція кронштейнів допускає вирівнювання (рихтування) горизонтальної обрешітки до 30 мм для створення рівної поверхні під касети. Якщо цього недостатньо, необхідно встановити кронштейни іншої довжини.

На сформовану горизонтальної латами площину необ-обхідно змонтувати за допомогою самонарезаючих гвинтів СМЕСШ2-4.8x28 основну вертикальну обрешітку з П-образного профілю. Основні профілі вертикальної обрешітки монтується по вертикальних стиках фасадних плит, відстань між профілями має чітко витримувати-ся. При ширині плити більше 700 мм між основними профілями необ-ходимо додатково встановити проміжні профілі.

Компенсаційний зазор між профілями повинен бути 6-15 мм. Кронштейни встановлюють по обидва боки від компенсаційного зазору на відстані:

- не більше 450 мм для вертикальних профілів;
- не більше 300 мм для горизонтальних профілів.

4) Установка фасонних елементів

На вертикальну обрешітку кріпляться фасонні елементи. Видима частина основних профілів вертикальної обрешітки має кольорове полі-мірне покриття або закривається декоративною кольоровою смугою.

По нижньому ряду панелей встановлюється планка горизонтального шва, яка кріпиться до вертикальної напрямної гвинтами самонаре-зающiми, або заклепками.

У віконних і дверних отворах встановлюють сталеві оцинкований-ні фасонні вироби з полімерним покриттям, що утворюють короба, ко-торие кріплять самонарезаючими гвинтами або заклепками з кроком 300-500 мм до віконного або дверного блоку, з одного боку і до обрамлення отвору з Z-образних профілів з іншого боку.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Для обрамлення віконних і дверних прорізів також служать планки завершальні складні, планки откосные з розмірами по проекту або планки кутів зовнішніх (30x30, 50x50, 75x75 мм).

На низ віконної рами встановлюється планка віконного зливу з раз-заходами за проектом.

3.4.3 Транспортування і складування виробів і матеріалів

Профілі повинні поставлятися на об'єкт відповідно до специфікацією. Транспортування проводиться в пакетах. При транспортуванні повинні бути вжиті заходи для запобігання металопрофілю від механічних пошкоджень.

Зберігання профілю повинно здійснюватися в упакованому вигляді на дерев'яних підкладках в сухих закритих складських приміщеннях з твердим покриттям підлоги. Не допускається складування профілів на відкритому-тих майданчиках.

Кріпильні елементи транспортують партіями в контейнерах. Кожна упаковка повинна містити вироби одного типорозміру. Прийом-ка кріпильних елементів здійснюється партіями. При прийманні перевірити-ється цілісність упаковки, маркування, сертифікат якості.

Зберігати кріпильні вироби необхідно в упаковці заводу-виготовлювача в закритих приміщеннях.

Плити утеплювача транспортуються усіма видами транспорту в со-ності з ГОСТ і правилами перевезення вантажів. Їх необхідно збе-нить в умовах, що виключають проникнення вологи.

Приймання панелей необхідно проводити партіями. Партією вва-тануть панелі, виготовлені за одним замовленням. Для контролю показників якості необхідно відібрати по одній панелі з кожного ящика однієї партії. Кожна партія продукції, що відвантажується повинна супроводжуватися документом, що містить:

- найменування або товарний знак підприємства-виготовлювача

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

будівельному майданчику повинен бути організований автор-ський нагляд з веденням журналу;

- представник технічного нагляду повинен регулярно стежити за пра-ності виконання проектних рішень, дотриманням технології виробництва робіт, брати участь в контролі за якістю та приймання прихованої-тих робіт Представник технічного нагляду замовника має право за-претити виробництво робіт в разі виявлення обставин, викликаю щих погіршення якості

Якість вихідних матеріалів і комплектуючих виробів повинно гарантуватися постачальником. Параметри що поставляються деталей повинні бути вказані в паспортах і повинні відповідати вимогам проекту Виконавці робіт повинні дотримуватися правил зберігання, транспорти-ровки і використання матеріалів.

При прийманні облицювання та утеплення стек повинен здійснюватися по-етапний приймальний контроль якості, службою контролю якості, ви-конання кожного з конструктивних елементів, із записом а журнал ра-бот і складанням актів на приховані роботи. Обов'язковому переможе-точному огляду і приймання з складанням акту на приховані роботи підлягають наступні роботи, конструкції і конструктивні еле-менти:

- підготовлені поверхні стін підлягають облицюванню
- несучий каркас
- утеплюючий шар і кріпильні елементи
- облицювання фасадними касетами (заключний акт)

Остаточна приймання вентиляованого фасаду з облицюванням фа-садними касетами проводиться всіма відповідальними за якість особи-ми в присутності представника замовника і оформляється підписанням ак-та про приймання. До акта про остаточну приймання повинні прикладатися наступні документи:

- проектна документація:
- документи, що засвідчують якість матеріалів
- акти на приховані роботи
- журнал виробництва робіт, із зазначенням температурних і атмосферних умов, при яких виконувалися роботи.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

3.5 Основні заходи з техніки безпеки

При виконанні робіт з облицювання та утеплення стін фасадів зда-ний слід дотримуватись вимог СНиП, ППБ та інших нормативних до-ментів.

Роботи повинні виконуватися спеціально навченими робітниками під керівництвом і контролем інженерно - технічних працівників. До вироб-ництва робіт допускаються робітники, які пройшли медичний огляд, комплекс інструктажів з правилами техніки безпеки і пожежної безпеки.

Про проведення інструктажів повинні бути зроблені відмітки в спеці-альних журналах з підписами проінструктованих. Журнали повинні зберігатися на об'єкті або в будівельній (ремонтної) організації.

Всі працівники повинні бути навчені правилам гасіння пожежі і способам роботи з первинними засобами пожежогасіння

Робітники повинні мати спецодяг, респіратори, каски, предохра-вальні пояса, нешкідливі миючі засоби, захисні пасти і т д .. мати кваліфікацію відповідну виконуваних робіт. Все рабо-ти слід виконувати з інвентарних засобів підмоцнування.

Забороняється перебувати на будівельному майданчику або в місцях складування елементів без будівельних касок

Роботи з монтажу, складування, навантаження та розвантаження довго-мірних металевих конструкцій (облицювальні панелі) слід ви-конувати в рукавицях.

Всі роботи з мінераловатними утеплювачами слід виконувати в захисних окулярах.

До роботи з механізованими ручними інструментами і механізма-мами допускаються робітники, які пройшли спеціальну підготовку. Недо-допустимих застосування несправних механізмів і несправного ручного механізованого інструменту. Перед початком зміни необхідно перевірити справність засобів підмоцнування, механізмів, інструментів і пристосувань. Всі виявлені дефекти

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

повинні бути усунені до початку робіт. При виявленні будь-яких несправностей в механізмах, засобах підмоцнування та інші пристосування роботу слід не-повільно припинити.

Пристосування, призначені для забезпечення безпеки працюючих та зручності роботи (люльки, ліси) повинні відповідати требова-вам ГОСТ, а також інструкцій по експлуатації заводів - виготовите-лей.

У місцях підйому робітників на засоби підмоцнування повинні бути вивішені плакати із зазначенням величини і схеми розміщення навантажень згідно ППР та інструкцій щодо їх експлуатації.

Встановлені на будівельному об'єкті засоби малої механіз-ції з напругою понад 42 В повинні бути заземлені. Під час дощу, снігу робота з електромеханізмами і інструментом на даху забороняється. Ру-більнікі-пускачі повинні поміщатися в замикаються кожухах. Елек-троподводка до машин і інструментів повинна бути заізолюваної і заземленою і полягати в спеціальні шланги, а з'єднання тшатель-но за ізолювані.

У зоні виконання робіт забороняється присутність сторонніх.

При виконанні робіт матеріали не повинні потрапляти всередину експлуатіруємих приміщень, на балкони, лоджії, проходи і проїзди. У разі необхідності слід застосовувати захисні і укриттє ма-ли.

Не допускається зберігання і складування матеріалів на засобах підмоцнування, а так само в підвалах, на сходових клітинах, проходах тощо. Місцях, доступних для сторонніх.

Перед початком робіт будівельний майданчик повинна бути підго-кування відповідно до чинних норм і правил, обгороджена, обладнана тимчасовими будівлями, спорудами, складами, інженер-ними мережами тощо. Повинні бути позначені і підготовлені місця скла-дировання балонів з горючими газами та легкозаймистими ма-ріалів

Забороняється проводити будь-які роботи за межами будівельного майданчика.

Забороняється розміщення будь-яких тимчасових об'єктів в протипожежних розривах, на експлуатованих проїздах і проходах тимчасові

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

будівлі повинні розташовуватися від інших будівель і споруд на рас-стоянні не менше 18м (крім випадків, коли за іншими нормами потрібний більший протипожежний розрив) або у протипожежних стін. От-слушні блок - контейнерні будівлі допускається розташовувати групами не більше 10 в групі і площею не більше 800 м2 відстань між групами цих будівель та від них до інших будівель слід приймати не ме-нее 18 м.

При виконанні робіт з утеплення огорожувальних конструкцій на площі понад 1000 м², із застосуванням пального або важкогорючого утеплювача, для цілей пожежогасіння слід передбачати устрій-ство тимчасового протипожежного водогону. Відстань між по-Жарнов кранами слід приймати за умови подачі води в будь-яку точку не менш як двома струменями з витратою 5 л / с кожна. Будівля і побутово-ші приміщення повинні бути забезпечені засобами пожежогасіння з розрахунку 2 вогнегасника на 100 м² утеплюваної одночасно поверхні, засобами зв'язку для виклику пожежної служби в разі виникнення пожежі

Використання первинних засобів пожежогасіння для господарських-них та інших потреб, не пов'язаних з гасінням пожежі, не допускається. Ог-нетушітелі повинні завжди утримуватися в справному стані, періодичних-но оглядатися, перевірятися і своєчасно перезаряджатимуться. При розстановці вогнегасників необхідно виконувати умову, що рас-стоя-ня від можливого вогнища пожежі до місця розміщення вогнегасника не повинна перевищувати 20 м. У зимовий час (при температурі повітря нижче 1 ° С) вогнегасники необхідно зберігати в опалюваних приміщеннях, на дверях яких повинна бути напис "Вогнегасники".

Виконання робіт з облицювання та утеплення з використанням го-рючих матеріалів одночасно із зварювальними та іншими роботами, ис-пользующие відкритий вогонь, забороняється.

Забороняється палити і користуватися відкритим полум'ям в місцях зберігання і застосування горючих матеріалів.

При укладанні горючих матеріалів, а також при використанні обо-нання, має підвищену пожежну небезпеку, слід виве-Шива стандартні знаки безпеки.

На місці виконання робіт кількість горючих матеріалів (утеп-літеля) не повинно перевищувати змінної потреби. Після закінчення зміни, слід зробити огляд робочих місць і привести їх у протипожежне-ве стан. Забороняється

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Задачі охорони праці в будівництві

Наукова дисципліна, що вивчає небезпеки і захист від них називається безпека життєдіяльності.

Безпека - стан діяльність, при якій з певною вірогідністю виключений прояв небезпеки на людину.

Небезпека - це явище, дія або ін. процеси, що викликають небажані для людини результати.

Стан умов праці, при якій виключено дію на працюючих небезпечних і шкідливих чинників називають безпекою праці, підвищити яку можна за рахунок вдосконалення технічної системи і технології виробництва, підготовкою висококваліфікованих кадрів і за рахунок ліквідації надзвичайних ситуацій.

Задачі безпеки життєдіяльності:

- Виявлення потенційних небезпек;
- Вивчення профілактичних заходів захисту від небезпек;
- Вивчення методів боротьби з реальними небезпеками та ліквідація їх наслідків.

Під «Охороною праці» розуміють систему законодавчих актів і відповідних їм соціально-економічних, технічних, гігієнічних і організаційних заходів, що забезпечують безпеку, збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

Дисципліна «Охорона праці» є прикладною технічною наукою, яка виявляє і вивчає виробничі небезпеки і професійні шкідливості і розробляють методи їх запобігання або ослаблення з метою усунення виробничих нещасних випадків і професійних захворювань працюючих, аварій і пожеж.

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

2. Оформлення і естетика будівельного майданчика

Загальні вимоги

Поліпшення якості будівництва нерозривний пов'язано з підвищенням загальної культури виробництва. Недбале відношення до будівельних матеріалів і виробів, відсутність належного контролю за змістом будівельних майданчиків, їх безлад неминуче ведуть до зниження якісних показників будівництва.

На будівельному майданчику і у всіх тимчасових приміщеннях повинне проводитися щоденне прибирання сміття, для чого необхідно мати ящики або контейнери з написом, «Для сміття». Щодня повинна оцінюватися чистота робочого місця, а результати фіксуватися в спеціальній контрольній картці бригадира.

Сміття з будівель і лісів, на яких проводилися роботи слід опускати по закритих жолобах або в закритих ящиках за допомогою кранів і механізмів, що будуються.

Забарвлення будівельних машин пристосувань і пристроїв

В цілях підвищення уваги працюючих і попередження їх про можливу небезпеку на будівельних майданчиках рекомендується будівельні машини, пристосування і пристрої офарблювати в сигнальні кольори.

Встановлені наступні сигнальні кольори:

Червоний - «Заборона, безпосередня небезпека, засіб пожежогасінні»; **Жовтий** - «Попередження, можлива небезпека»;
Зелений - «Розпорядження, безпека»;
Синій - «Вказівка, інформація».

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

3. Безпека праці при монтажі металевих конструкцій

Загальні вимоги

Працюючи постійно в обмежених умовах на тимчасових драбинах, на висоті, велику частину часу в незручній позі, монтажник випробовує істотне навантаження ві напруженого стану тіла і підвищеної нервовопсихічної напруги. Тому до монтажних робіт допускаються особи не молодше 18 років, володіючи професійними навиками, навчені безпечним прийомам роботи і мають відповідні посвідчення.

Верхолазами вважають такі роботи, які виконуються на висоті більше 5 м від поверхні землі, перекриття і ведуться із конструкцій, що монтуються

4. Безпека праці при газо- та електрозварювальних роботах

Газова зварка і різання конструкцій

Для газової зварки на відкритому повітрі призначений генератор ацетиленового типу. Генератор в строго вертикальному положенні встановлюється на відстані не менше 10м від будь-якого джерела відкритого вогню або сильно нагрітих предметів. При установці на вулиці біля генератора повинен знаходитися робітник, щоб не допускати ближче, ніж на 5м людей з відкритим вогнем (наприклад, із засвіченим сірником).

Балони з газом повинні знаходитися у вертикальному положенні в спеціальних вогнестійких приміщеннях, при цьому кисневі і ацетиленові балони зберігаються окремо в спеціальних кублах не ближче 5м від місця, де проводиться зварка. Зварювачам забороняється самостійно виправляти або ремонтувати з розкриттям редуктори і вентилі. Про всяку несправність зварювального устаткування необхідно заявляти керівнику робіт.

Для попередження вибуху суміші повітря з ацетиленом, що

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

утворюється при перезарядці ацетиленового газового генератора, перед запаленням пальника або різача перші порції ацетилену слід випустити в атмосферу. Не можна допускати підвищення температури генератора вище 50°C.

Очищати і ремонтувати генератор дозволяється тільки на відкритому майданчику. Не можна торкатися до редуктора і вентиля кисневого балона руками, застосовувати прокладки і інструменти, що мають на собі сліди масла або яких-небудь жирів, оскільки при з'єднанні з ними кисню відбудеться вибух. Різьбові з'єднання кисневого балона необхідно мастити тільки гліцерином.

Перед початком робіт на висоті знайомлять з характером майбутньої роботи, станом робочого місця і проходів до нього, безпечними прийомами підйому на робоче місце, із запобіжними засобами при виконанні робіт, а також захисти від падіння з висоти.

При проведенні монтажних робіт в місцях, небезпечних для руху людей, вивішують добре видимі попереджувальні знаки. Входи і проходи в нижніх поверхах, над якими проводять монтаж, закривають для доступу людей. На ділянці, де проводяться монтажні роботи, не дозволяється виконувати інші види робіт і знаходитися стороннім особам.

Ліси, підмости і огорожі для монтажних робіт повинні бути інвентарними, виготовленими за типовими проектами. Захищаючі елементи лісів, драбин і огорож розраховують на зосереджене навантаження не менше 700Н, прикладену горизонтально до середини прольоту.

Експлуатація вантажопідйомних машин і пристосувань такелажів

Вантажопідйомні крани і пристосування допускаються до

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

експлуатації тільки після реєстрації і технічного огляду. Вантажі, що мають масу, близьку до вантажопідйомності крана для даного вильоту стріли, слід піднімати в два прийоми: спочатку на висоту 100м (в такому положенні перевіряють підвіску, стійкість і надійність дії гальм крана), потім на повну висоту.

При горизонтальному переміщенні вантаж повинен бути піднятий не менше ніж на 0,5м перешкод, що вище зустрічаються на шляху. Переносити вантаж над людьми, а також використовувати вантажні підйомники і крани для переміщення людей забороняється.

пристосуваннями. При сильному вітрі (більш 15м/сек) треба взяти додаткових заходів до закріплення крана.

Стропи перед використанням треба випробувати навантаженням, що в два рази перевищує робоче. Якщо висота до замка вантажозахватного пристосування перевищує 2м, то повинна забезпечуватися дистанційна расстроповка з робочого горизонту. Способи строповки повинні виключати можливість падіння або ковзання застропленого вантажу і забезпечувати його подачу до місця установки в положенні, близькому до проектного. Очищати елементи конструкцій від бруду слід до їх підйому.

Не можна допускати перенесення конструкцій кранами над робочими місцями монтажників. При переміщенні конструкцій або устаткування відстань між ними і виступаючими частинами повинне бути не менше 0,5м по вертикалі і 1м по горизонталі. Конструкції, переміщувані краном, утримуються від розгойдування відтяжками з прядивного або тонкого сталевого каната. При підйомі довгих елементів, встановлюваних в горизонтальному положенні, слід застосовувати парні відтяжки, прикріплені до їх кінців. Під час перерв в роботі не допускається залишати підняті конструкції і устаткування

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

на вазі. Знаходиться людям на конструкціям або устаткуванні під час їх підйому, переміщення і установки забороняється. Розстроповку встановлених в проектне положення конструкцій і устаткування можна проводити після надійного постійного або тимчасового закріплення останніх способами, вказаними в ПВР.

Перехід монтажників від однієї конструкції до іншої по нижньому поясу ферми або балки допускається тільки за наявності спеціально натягнутого каната для зачіплюче карабіна пояса. Монтаж металевих конструкцій

Аналіз травматизму показує, що більшість нещасних випадків відбувається при монтажі каркасів, оскільки верхолазу доводиться часто ходити по балках, прогонах і фермах.

Керівництво монтажем конструкцій слідує доручати досвідченим інженерно-технічним працівникам, обізнаним складність і специфіку виконання цих робіт.

Перед підйомом для монтажу конструкції очищають від бруду та іржі. Окремі складальні деталі закріплюють на конструкціях також до підйому. Для роботи монтажників застосовують підвісні люльки, підмости, навішувані на верхні пояси ферми до її підйому. Для переходу монтажників використовують інвентарні містки шириною 0,7м і заввишки 1,1м. Такі містки застосовують при установці і кріпленні прогонів і зв'язків. Забарвлення і антикорозійний захист конструкцій проводять до їх підйому на складальних майданчиках. Після підйому і установки конструкцій в проектне положення здійснюють забарвлення і антикорозійний захист тільки в місцях з'єднання або стиків.

При виконанні складальних операцій поєднання отворів і

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

зварювальних робіт. Ураження електричним струмом може відбутися при дотику до токоведучим частин до зварювальної апаратури.

У зв'язку з цим особливу увагу слід звертати на устаткування зварювальних постів, які можуть бути стаціонарними і пересувними. Стаціонарний пост зварки виробів невеликих розмірів розташовують в зварювальній кабіні, відкритій зверху. Пересувний пост необхідний при зварці металоконструкцій великих розмірів.

Зварювальний пост є спеціально обладнаним місцем для зварки. Змінний струм подається на пост від трансформаторів, постійний - від випрямлячів.

Первинний ланцюг живлення зварювального апарату повинен бути протяжністю не більше 10м, а живлячі дроти мати ізоляцію, захищену від механічних пошкоджень, наприклад, в гумовому шлангу. Дріт вторинного

ланцюга, що живить зварювальну дугу, необхідно надійно ізолювати і захищати. Як зворотний дріт зварювального ланцюга допускається використовувати крім гнучких дротів також сталеві шини будь-якого профілю достатнього поперечного перетину. Не допускається з цією метою використовувати мережі захисного заземлення або занулення, а також металеві конструкції будівлі, комунікації, незварювальне і технологічне устаткування.

Щоб уникнути ураження електричним струмом необхідно виконувати наступні умови. Корпуси джерел живлення дуги, зварювального допоміжного устаткування і зварювані конструкції повинні бути надійно заземлені.

При зовнішніх роботах устаткування електрозварювання повинне знаходитися під навісом для захисту від атмосферних опадів. При невиконанні цієї умови зварювальні роботи проводити

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

забороняється.

Яскравість світлового випромінювання при горінні електричної дуги значно перевищує норму, що допускається для людського ока. Ультрафіолетове проміння при дії навіть протягом декількох секунд викликає захворювання очей, зване електроофтальмією.

Це

супроводжується різким болем, різью в очах, спазмами вік.

Ультрафіолетове проміння дуги може викликати опіки шкіри. Для захисту тіла від впливу проміння дуги електрозварникам і їх помічникам необхідно користуватися брезентовими рукавицями, шоломами або щитками. За процесом електрозварювання спостерігають через світлофільтр, який для запобігання від бризок металу закривають прозорим склом. Для захисту людей, що працюють поряд з електрозварником, місце ведення зварювальних робіт захищають.

Задача

Запроектувати освітлення будівельного майданчику.

Основною системою освітлення будівельних майданчиків є система загального прожекторного освітлення. По всій території майданчику, де проводяться будівельно-монтажні роботи, освітлення повинне бути не менше 2лк. У зонах, де за умовами праці необхідне краще освітлення, його отримують за допомогою прожекторів або світильників системи локалізованого освітлення.

Для освітлення території застосовуємо лампи на калювання ПЗС-45 з потужністю 1000 Вт на мачтах висотою 30м.

Ширина площадки, що освітлюється = 200м.

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Дистанція між мачтами = 275м.

Кількість прожекторів = Ю.

Кут нахилу прожектора = 12°.

Кут між оптичними вісями прожекторів = 20°;

Необхідне освітлення $E_n=2$ лк.

Коефіцієнт запасу $k=1,5$.

Площа території майданчику $S=15625$ м².

Коефіцієнт світлової віддачі $\tau=0,25$.

Розрахунок:

Необхідне освітлення на території майданчику:

$$E_p = K \cdot E_n = 1,5 \cdot 2 = 3.$$

Кількість прожекторів, що необхідно встановити:

$$n = \frac{m \cdot E_p \cdot S}{P_{\lambda}} = \frac{0,25 \cdot 3 \cdot 15625}{1000} = 11,7 \cdot 12 \text{ прожекторів.}$$

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

3 ЗНАКИ БЕЗПЕКИ

Ці знаки наведено в табличній формі відповідно до класифікації, поданої в сфері застосування (розділ 1). У кожній таблиці в графі «Значення» текст у дужках вказано двома мовами: англійською та французькою.

Форма і колір знаків безпеки відповідають технічним вимогам ISO 3461, ISO 3864 та ISO 4196.

Національна примітка

Згідно з ДСТУ ISO 639-94. Коди назв мов (ISO 639:1988, IDT)


«en» — код англійської мови;

«fr» — код французької мови.


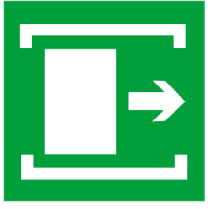



3.1 Засоби оповіщення про пожежу і засоби ручного керування

№ з/п	Знак	Значення	Форма і кольори	Примітка
1		Пристрій ручного вмикання (en: Manual activating device fr: Commande manuelle)	Квадратний знак Фон: червоний Символ: білий	Призначається для позначення ручного пожежного сповіщувача або пристрою ручного керування системи проти-пожежного захисту (напр., стаціонарної системи пожегогасіння)
2		Звуковий сповіщувач (en: Alarm sounder fr: Avertisseur sonore)	Квадратний або прямокутний знак Фон: червоний Символ: білий	Треба використовувати окремо або разом із знаком № 1, якщо пожежний сповіщувач вмикає звуковий сигнал тривоги, який одразу сприймається людьми, що перебувають у приміщеннях
3		Телефон, що його використовують у разі надзвичайної ситуації (en: Telephone to be used in emergency fr: Téléphone à utiliser en cas d'urgence)	Квадратний або прямокутний знак Фон: червоний Символ: білий	Знак позначає або вказує місце розташування телефона, придатного оповіщувати в разі пожежі


3.2 Шляхи евакуації

№ з/п	Знак	Значення	Форма і кольори	Примітка
4		Евакуаційний вихід ¹⁾ (en: Emergency exit ¹⁾ fr: Sortie à utiliser en cas d'urgence ¹⁾)	Квадратний або прямокутний знак Фон: зелений Символ: білий	Цей знак треба використовувати для вказування всіх виходів, якими можна користуватися в разі надзвичайної ситуації. Він має супроводжуватися стрілкою (знаком № 20) у разі, якщо двері не знаходяться поряд. Стрілка може вказувати направо або наліво

¹⁾ Через директиву (77/576/ЕЕС) деякі країни-учасники можливо не зможуть використовувати знак, прийнятий у міжнародному стандарті ISO 6309.

№ з/п	Знак	Значення	Форма і кольори	Примітка
5		Не захащувати (en: Do not obstruct fr: Ne pas obstruer)	Круглий знак Фон: білий Символ: чорний Круглий обід і перехресна лінія: червона	Знак треба застосовувати у випадках, коли захащення являє конкретну загрозу (шляхам евакуації, аварійним виходам, доступу до обладнання для пожежогасіння)
6		Зсунути, щоб відкрити (en: Slide to open fr: Faire coulisser pour ouvrir)	Квадратний або прямокутний знак Фон: зелений Символ: білий	Треба застосовувати разом із знаком № 4 на зсувних аварійних виходах, якщо їх використання дозволене. Треба використовувати відповідну орієнтацію, що відповідає напрямку відчинення дверей
7		Штовхнути, щоб відчинити (en: Push to open fr: Pousser pour ouvrir)	Квадратний або прямокутний знак Фон: зелений Символ: білий	Цей знак треба розташовувати на дверях для вказування напрямку відчинення
8		Потягнути, щоб відчинити (en: Pull to open fr: Tirer pour ouvrir)	Квадратний або прямокутний знак Фон: зелений Символ: білий	Цей знак треба розташовувати на дверях для вказування напрямку відчинення
9		Розбити, щоб отримати доступ (en: Break to obtain access fr: Casser pour obtenir l'accès)	Квадратний або прямокутний знак Фон: зелений Символ: білий	Цей знак можна використовувати: а) коли необхідно розбити скляну панель для отримання доступу до ключа кнопки або засобів відчинення; б) коли необхідно розбити, щоб утворити вихід

3.3 Обладнання для пожежогасіння

№ з/п	Знак	Значення	Форма і кольори	Примітка
10		Комплект обладнання для пожежогасіння (en: Collection of fire-fighting equipment fr: Ensemble d'équipement d'incendie)	Квадратний або прямокутний знак Фон: червоний Символ: білий	Цей знак треба використовувати для запобігання збільшенню кількості знаків

№ з/п	Знак	Значення	Форма і кольори	Примітка
11		Вогнегасник ¹⁾ (en: Fire extinguisher ¹⁾ fr: Extincteur d'incendie ¹⁾)	Квадратний або прямокутний знак Фон: червоний Символ: білий	
12		Пожежний кран-комплект (en: Fire hose reel fr: Dévidoir ou robinet d'incendie armé)	Квадратний або прямокутний знак Фон: червоний Символ: білий	
13		Пожежна драбина (en: Fire ladder fr: Echelle d'incendie)	Квадратний або прямокутний знак Фон: червоний Символ: білий	

3.4 Зони або матеріали особливого пожежного ризику

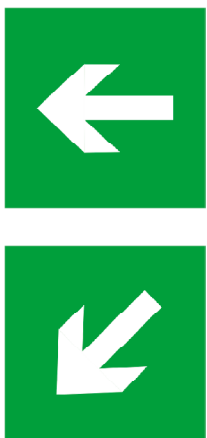
№ з/п	Знак	Значення	Форма і кольори	Примітка
14		Пожежонебезпечно. Легкозаймісті матеріали (en: Danger of fire — Highly flammable materials fr: Danger d'incendie — Matières très inflammables)	Трикутний знак Фон: жовтий Символ: чорний Трикутник: чорний	Зазначають наявність легкозаймістих матеріалів
15		Пожежонебезпечно. Окисники (en: Danger of fire — Oxidizing materials fr: Danger d'incendie — Matières comburantes)	Трикутний знак Фон: жовтий Символ: чорний Трикутник: чорний	
16		Вибухонебезпечно. Вибухові матеріали (en: Danger of explosion — Explosive materials fr: Danger d'explosion — Matières explosives)	Трикутний знак Фон: жовтий Символ: чорний Трикутник: чорний	Треба використовувати для вказування можливого існування вибухонебезпечного середовища, горючого газу або вибухових матеріалів

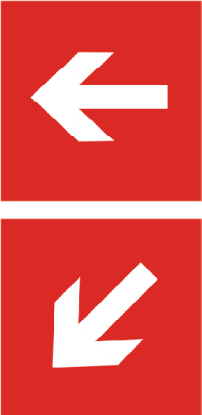
¹⁾ Символ, наведений у Додатку 1 до ISO 7001 Public information symbols (Символи громадської інформації), можна також використовувати як символ загальної громадської інформації.

№ з/п	Знак	Значення	Форма і кольори	Примітка
17		Заборонено гасити водою (en: Water as extinguishing agent prohibited fr: Extinction à l'eau interdite)	Круглий знак Фон: білий Символ: чорний Круглий обід і перехресна лінія: червоні	Використовують у випадках, коли гасити водою заборонено
18		Заборонено курити (en: Smoking prohibited fr: Défense de fumer)	Круглий знак Фон: білий Символ: чорний Круглий обід і перехресна лінія: червоні	Треба використовувати у випадках, коли куріння може спричинити небезпеку пожежі
19		Заборонено відкрите полум'я. Заборонено курити (en: No open flame — Smoking prohibited fr: Flammes nues interdites — Défense de fumer)	Круглий знак Фон: білий Символ: чорний Круглий обід і перехресна лінія: червоні	Треба використовувати у випадках, коли куріння або відкрите полум'я може спричинити небезпеку пожежі або вибуху

Примітка. Знаки номерів від 14 до 19 є сумісними з ISO 3864.

3.5 Додаткові знаки

№ з/п	Знак	Значення	Форма і кольори	Примітка
20		Стрілка напрямку на шляхах евакуації (en: Directional arrow for escape route fr: Flèche directionnelle indiquant un chemin d'évacuation)	Квадратний або прямокутний знак Фон: зелений Символ: білий	Треба використовувати лише разом із знаком № 4 для вказування напрямку до виходу, який можна використовувати в разі надзвичайної ситуації

№ з/п	Знак	Значення	Форма і кольори	Примітка
21		<p>Напря́м до місця розташування обладнання для пожежогасіння або пристрою оповіщення (en: Direction of location of fire-fighting equipment or warning device fr: Indication de localisation d'un équipement de lutte contre l'incendie ou d'un autre moyen d'alarme ou d'alerte)</p>	<p>Квадратний або прямокутний знак Фон: червоний Символ: білий</p>	<p>Треба використовувати лише разом із знаками № 1—3 і № 10—13 для вказування напрямку місця розташування обладнання для пожежогасіння або пристроїв оповіщення</p>

Код УКНД 01.080.99; 13.220.01

Ключові слова: протипожежний захист, протипожежне обладнання, пожежогасіння, безпека, знаки, символи.

Редактор **С. Мельниченко**
Технічний редактор **О. Касіч**
Коректор **О. Писаренко**
Верстальник **І. Барков**

Підписано до друку 14.01.2008. Формат 60 × 84 1/8.
Ум. друк. арк. 1,39. Зам. Ціна договірна.

Виконавець
Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ») вул. Святошинська, 2, м. Київ, 03115

Свідоцтво про внесення видавця видавничої продукції до Державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції від 14.01.2006 р., серія ДК, № 1647

4.1.9 Порівняння варіантів механізації

Собівартість однієї зміни експлуатації машини визначається за формулою:

$$C_{м-см} = C_{м-час} * t_{см} * k_{инф}$$

де $C_{м-годину}$ - вартість маш-години роботи машини в грн.
станом на 01.03.2015.

$$I_{см} = 8:00$$

$k_{инф}$. - Коефіцієнт інфляції - приведена вартість маш-години роботи машини до вартості маш-години на момент складання розрахунку, $k_{инф} = 4,12$ (на 01.04.2015) для экскаваторів (отривка котлована)

$$C'_{м-см} = 200 * 8 * 4,12 = 6592 \text{ грн} \quad C''_{м-см} = 340 * 8 * 4,12 = 11206,4 \text{ грн}$$

автосамоскидів (транспортування ґрунту)

$$C'_{м-см} = 180,8 * 8 * 4,12 = 5959,16 \text{ грн ;}$$

$$C''_{м-см} = 130,2 * 8 * 4,12 = 4291,39 \text{ грн}$$

Собівартість механізованого процесу по ууивці котловану:

$$C_{м.пр.} = EC_{м-с} * T_{см} + 1,7 * C_{зп}$$

де $T_{см}$ - час роботи машини на майданчику в змінах;

$C_{зп}$ - сума зарплати робітників, зайнятих ручною працею при уривку котловану;

1,7 - коефіцієнт накладних витрат на заробітну плату.

$$C'_{м.пр.} = (6592 + 5959,16 - 6) * 16 + 0 = 1204911 \text{ C}$$

$$C''_{м.пр.} = (11206,4 + 4291,39 * 4) * 16 + 0 =$$

$$991858,56 \text{ грн}$$

4.1.10 Вибір найбільш економічного варіанта

Порівняння варіантів механізації робіт з будівництва та монтажу здійснюється за вартістю одиниці продукції.

Собівартість, грн однієї продукції:

V

1 варіант:

$$C'_{ед.пр.} = \frac{1204911}{2563,245} = 469,88 \text{ грн/м}^3, \dots$$

2 варіант:

$$C''_{ед.пр.} = \frac{991858,56}{2563,245} = 386,95 \text{ грн}$$

Приймаємо II-й варіант механізації як більш економічний.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

4.1.12 Технологія виробництва земляних робіт

Земельні роботи починаємо з розрахунку обсягу підготовчих робіт, а саме з зрізання рослинного шару. Для цієї мети ми вибираємо бульдозер марки ДЗ-28 (тех. харак, Описані в роботі).

Далі проводимо розрахунок обсягів земляних робіт при уривку котловану, при цьому будемо розраховувати такі показники, як: довжина і ширина котловану по низу, довжина і ширина котловану по верху, площа котловану по низу і по верху, а так само ер.площадь котловану, загальний об'єм ґрунту, обсяг ручної підчищення дна котловану, обсяг механізованої розробки ґрунту, об'єм ґрунту витісняється спорудою, об'єм ґрунту зворотної засипки

Використовуючи отримані дані, здійснюємо вибір машин і механізмів для риття котловану, Порівнюючи необхідні параметри і технічні характеристики машин (використовуючи ЕНІР) вибираємо для порівняння наступні екскаватори:

1) екскаватор БО-3311

2) екскаватор ЕО-3ШІВ

Враховуючи ємність ковша цих екскаваторів, вибираємо автосамоскиди працюють спільно з ними, а саме самоскид КамаЗ-5510 і самоскид ЗІЛ-555 відповідно. Далі розраховуємо кількість транспортних засобів необхідних для обслуговування екскаваторів виходячи з: 1) продуктивності

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

зрізка рослинного шару, уривки котловану з навантаженням у транспорт, транспортування ґрунту автосамоскидами, підчищення дна котловану в ручну, розробки ґрунту для зворотної засипки, зворотної засипки в пазах котловану і трамбування ґрунту при зворотної засипки. Тепер починаємо вважати загальну тривалість робіт (за трафіком виробництва робіт). Тривалість виконання робіт становить 26 днів. Так при розрахунку техніко-економічних показників проекту визначаємо загальну трудомісткість і витрати праці на 1м3 при розробки котловану.

До підготовчих і допоміжним земляних робіт відносяться очищення території, розбиття земляних споруд, відведення поверхневих вод, кріплення стінок виїмки тощо. Розробка ґрунту здійснюється землерийними і землерийно-транспортними машинами які ми надаємо в оренду це і екскаватори, і бульдозери, грейфери, навантажувачі, і автокрани.

- Планування і розробки території під забудову, виїмка ґрунту.

- Створення інженерних споруд з ґрунту,

- Улаштування фундаменту будівель, що будуються з інших матеріалів.

- Доставки сипучих матеріалів - щебеню, піску,

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Для перевезення ґрунту на значні відстані застосовуються самоскиди. Оренду самоскида Ви можете замовити, як додаткову послугу до земляних робіт. При розробці ґрунту з транспортуванням, розробка ґрунту виробляється землерийними машинами, головним чином екскаваторами) з вантаженням в транспорт з подальшою його перевезенням (з виїмок до місця укладання). Планувальні роботи, профілювання земляного полотна автомобільних доріг, а також риття невеликих канав виконуються самохідними грейдерами. При зведенні різних земляних споруд, засипці фундаментів і траншей потрібно пошарове ущільнення ґрунту, яке виробляється катками.

Технологія земляних робіт залежить в основному від типу фундаментів, складу ґрунту і рівня ґрунтових вод. Для стовпчастих фундаментів роблять круглі ями з вертикальними стінами. Вони стійкі від обвалення навіть при високому стоянні ґрунтових вод. Такі ями відривають або за допомогою механічного автобуса, або вручну, В останньому випадку доцільно використовувати звичайний садовий бур, яким відривають центральну частину ями, а також виймають тунт після розширення ями лопатою.

Траншеї під стрічкові фундаменти і котловани для підвалів відривають з урахуванням допустимої крутизни укосів. Вертикальні стінки заввишки 1-1,2 м можна залишати лише в щільних глинистих і суглинних ґрунтах за відсутності ґрунтових вод.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

В інших випадках слід передбачати земляні укоси або тимчасове кріплення земляних стін дошками, підтоварниками, обаполком.

Кладку фундаментів, як правило, проводять відразу після уривки траншей, і котлованів, починаючи її з нижніх відміток. Якщо в траншею (котлован) потрапила вода, то безпосередньо перед укладанням фундаментів воду і розріджений ґрунт видаляють. При різних відмітках закладання підшви фундаменту роблять уступи висотою не більше 50 см, при цьому довжину уступу приймають в два рази більше його висоти. На сухих і маловлажних (непучинистих) ґрунтах фундаменти малоповерхових будівель виконують з будь-яких традиційних матеріалів. Глибина закладення таких фундаментів невелика. При ґрунтових водах, розташованих нижче розрахункової глибини промерзання ґрунтів, вона на будь-яких ґрунтах і в будь-яких кліматичних умовах не перевищує 0,7 м.

Найекономічнішими фундаментами на таких ґрунтах є піщані з крупнозернистого піску. У траншеї або ями пісок укладають шарами по 10-15 см з проливкою кожного шару водою. Не доходячи 20-30 см до планувальної відмітки землі, на пісок укладають щебінь, гравій або цегляний бій на цементно-піщаному розчині. Мінімальна висота щебенево-гравійного шару 10-15 см. При хорошому поверхневому водовідведенні піщані фундаменти надійні і довговічні.

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Значно складніше влаштування фундаментів в рухливих ґрунтах, особливо при їх глибокому промерзанні. Для зведення таких фундаментів необхідні водо- і морозостійкі матеріали, у тому числі високоміцні бетони та розчини. Якщо марка використовуваного цементу не відома, орієнтовно її можна визначити по щільності цементу.

Слід враховувати, що при тривалому зберіганні цементу навіть в сухому місці міцність знижується за 6 місяців на 25%, за рік - на 35-40%, за два роки - приблизно на 50%.

Як вже було сказано, в глибокопромерзаючих рухливих ґрунтах найнадійнішими і економічними є стовпчасті залізобетонні фундаменти. На сирих і заболочених ділянках, де застосування монолітного бетону через високі ґрунтових вод утруднене або взагалі неможливо, а також при стислих термінах будівництва зручні і технологічні збірні стовпчасті фундаменти, виготовлені заздалегідь у вигляді стовпів з жорсткопрібетоненою опорним майданчиком-анкером. Несучі стовпи виконують із залізобетону, азбестоцементних труб з внутрішнім армуванням і заповненням бетоном, а також з металевих труб, захищених зсередини цементно-піщаним розчином, а зовні бітумною мастикою або епоксидною смолою. В якості арматури використовують металеві стрижні і дріт діаметром 6-12 мм, а також металобрухт у вигляді старих водогазопровідних труб, куточків і т. П. Бетон краще приготувати на високомарочному цементі марки 300-400,

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

аяк заповнювач використовувати чистий крупний пісок і гранітний щебінь, Дрібний пісок з частинками глини, а також щебінь з вапняку або цегляного бою значно знижують марку бетону і його морозостійкість.

Знизу до дощок прибивають руберойд, що не дозволяє їм зрушитися в процесі бетонування, а зверху стій же метою прибивають поперечні рейки. Перед бетонуванням в опалубку укладають заздалегідь пов'язаний арматурний каркас з випуском арматурних стержнів за межі опалубки з торцевих сторін: з одного боку (нижньої) для подальшого кріплення опорної плити, з іншого - для влаштування залізобетонного пояса (ростверку). Габарити арматурного каркаса повинні бути менше майбутнього виробу на 3-4 см з кожного боку.

Бетон укладають шарами 8-10 см зі штиковкой і трамбуванням кожного шару. Щоб поверхня покладеного бетону передчасно не висохла, зверху кладуть мокру ганчір'я або газети і все це накривають руберойдом. При температурі повітря 10-15 °С через 7 діб бетонні стовпи набирають міцність, достатню для того, щоб вийняти їх з опалубки і встановити для бетонування опорної плити. Розміри опорної плити в плані зазвичай приймають рівними потрійній ширині несучого стовпа, тобто якщо, наприклад, перетин стовпа 15x15 см, то розміри плити в плані 45x45 см. Але це не обов'язково; при посиленому армуванні опорна площа плити може бути і більшою. При допустимому тиску на ґрунт 150-200 кПа (1,5-2 кгс / кв.см.) і опорній

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

плиті 50x50 см несуча здатність такого фундаментного стовпа складе 35-50 кН (3,5-5 тє).

При наявності азбестоцементних труб виготовлення стовпчастих фундаментів спрощується: спочатку бетонують опорну плиту, на неї встановлюють азбестоцементну трубу з розміщеним всередині неї арматурним каркасом, потім всередину труби укладають бетон.

Внутрішній арматурний каркас стовпа можна замінити металевою трубою, жорстко пов'язаної з каркасом опорної плити.

При маловлажних ґрунтах, коли в відриваються ямах відсутня ґрунтова вода, стовпчасті фундаменти можна робити з монолітного залізобетону.

У відриту яму насипають і утрамбовують шар щебеню або гравію з піском товщиною 10-15 см, на нього встановлюють заздалегідь виготовлений арматурний каркас і ведуть бетонування опорної плити.

Потім на верхню частину каркаса надягають азбестоцементну трубу і заповнюють внутрішню її порожнину цементно-піщаним розчином.

Простір між стінками ями і азбестоцементної труби засипають вийнятим ґрунтом. При невеликих навантаженнях стовпчасті фундаменти можна зробити ще простіше. У відриту садовим буром яму (з розширенням внизу до 30-40 см) вставляють згорнутий в трубу руберойд, всередину рулону встановлюють арматурний каркас, і все це заповнюють бетоном. При влаштуванні такого фундаменту на

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Список використаної літератури

1. Предтетченский В.М. «Архитектура гражданских и промышленных зданий» том 2 Стройиздат, Москва 1976 р.
2. Маклакова Т.Г «Архитектура гражданских и промышленных зданий» Стройиздат, Москва 1981 р.
3. Маклакова Т.Г., Нанасова С.М. «Конструкции гражданских зданий». Москва.2002г.
4. Байков В. Н., Сигалов Э. Е. «Железобетонные конструкции. Общий курс». ВУЗ. Москва 1987 р.
5. Городецкий А.С. «Расчет и проектирование конструкций высотных зданий из монолитного железобетона». 2004 р.
6. Коптев Д. В., Орлов Г. Г. «Охрана труда в строительстве». Москва, Стройиздат. 1985 р.
7. Шерешевский И.А. «Конструирование гражданских зданий».
8. Дикман Л.Г. «Организация и планирование строительного производства».
9. Попов Н.Н., Забегаев А.В. «Проектирование и расчет железобетонных конструкций»
10. Теличенко В.И., Терентьев О.М., Лapidус А.А. «Технология строительных процессов»
11. МГСН 5.01-94* «Стоянки легковых автомобилей»
12. ДБН В.2.2-9:2018 Громадські будинки та споруди. Основні положення
13. ДБН В.2.2-23:2009 Будинки і споруди ПІДПРИЄМСТВА ТОРГІВЛІ
14. ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель»

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

15. ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування» [чинний від 01.09.2013 р.] – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. – 168 с.
16. ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель» [зі зміною №1 від 1 липня 2013 року] – К.: Міністерство будівництва, архітектури та житловокомунального господарства України, 2007. – 72 с.
17. ДБН А.3.1-5-2009 «Організація будівельного виробництва» – К.: Міністерство регіонального розвитку і будівництва України, 2010. – 61 с.
18. ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація Частина 1. Проектування, Частина 2 Будівництво» – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. – 113 с.
19. ДБН В.1.2-10-2008 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до будівель і споруд» – К.: Мінрегіонбуд України, 2012. – 11 с.
20. НАПБ Б.03.002-2007 «Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою» – Київ, 2007. – 25 с.
21. Г.С. Ратушняк. Методичні вказівки до дипломного проектування для студентів спеціальності 7.092108 – «Теплогазопостачання і вентиляція»/ Г.С. Ратушняк, Коц І.В., Слободян Т.М., Колісник О.П. – Вінниця: ВНТУ, 2009. – 57 с.
22. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія» – К.: Міністерство регіонального розвитку і будівництва України, 2011. – 127 с.
23. Р.І. Кінаш. Технологія заготівельних та спеціальних монтажних робіт / Р.І. Кінаш, С.С. Жуковський – Львів: Видавництво науково-технічної літератури, 1999. – 448 с.
24. ДБН Д.2.2-15-99 «Отделочные работы» – К.: Государственный комитет строительства, архитектуры и жилищной политики Украины, 2000. – 58 с.
25. ДБН Д.2.2-16-99 «Трубопроводы внутренние» – К.: Государственный комитет строительства, архитектуры и жилищной политики Украины, 2000. – 40 с.

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

26. ДБН Д.2.2-18-99 «Отопление – внутренние устройства» – К.: Государственный комитет строительства, архитектуры и жилищной политики Украины, 2000. – 68 с.

27. ДБН Д.2.2-20-99 «Вентиляция и кондиционирование воздуха» – К.: Государственный комитет строительства, архитектуры и жилищной политики Украины, 2000. – 86 с.

28. ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень» - К.: Міністерство охорони здоров'я України, 1999. – 12 с.

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						