

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет(ННІ) Конструювання та дизайну

УДК 72.012:624.012.44(477.411)

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету (Директор ННІ)
Конструювання та дизайну
(назва факультету (ННІ))

(підпис) РУЖИЛО З. В.
(ПІБ)
“ ____ ” _____ 2025 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри
Будівництва
(назва кафедри)

(підпис) ЯКОВЕНКО І.А.
(ПІБ)
“ ____ ” _____ 2025 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему

**ПРОЕКТУВАННЯ ВИСОТНОЇ КАРКАСНО - МОНОЛІТНОЇ
БУДІВЛІ «ЕВРІКА» У М.КИЄВІ**

Спеціальність _____ 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
(код і назва)

Освітня програма _____ Магістр
(назва)

Орієнтація освітньої програми _____ освітньо-наукова
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Гарант освітньої програми

професор, д.т.н.
(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

Мар'єнков М.Г.
(ПІБ)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

доцент, к.т.н.
(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

Бакулін Є.А.
(ПІБ)

Виконав

(підпис)

Булатецький А. В.
(ПІБ студента)

КИЇВ – 2025

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет (ННІ) Конструювання та дизайну

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри будівництва
Яковенко І.А., професор, д.т.н.

“ ____ ” _____ 20 ____ року

З А В Д А Н Н Я

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Булатецькому Антону Володимировичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

(код і назва)

Освітня програма магістр

(назва)

Орієнтація освітньої програми освітньо-наукова

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Тема магістерської кваліфікаційної роботи

**ПРОЕКТУВАННЯ ВИСОТНОЇ КАРКАСНО - МОНОЛІТНОЇ БУДІВЛІ «ЕВРІКА» У
М. КИСВІ**

затверджена наказом ректора НУБіП України від “22” 12.2023р. №2358 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 2025.05.05

(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи Проектом передбачається
зведення об'єкту будівництва житлового призначення. Житловий комплекс – чотирьох
секційна будівля з цокольним та верхнім технічним поверхом у 24 поверхи.

Розмір і місце знаходження ділянки забезпечують виконання санітарних, протипожежних
заходів, умов охорони навколишнього середовища.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Які технології та методи виконання робіт застосовуються на об'єкті
2. Як здійснюється планування та координація робіт при монолітному
будівництві "ЕВРІКА"?

Перелік графічного матеріалу (за потреби) Будівельний генеральний план, план
першого поверху, фасад, технологічна карта на монтаж захисної споруди із буронабивних
паль

Дата видачі завдання “14” 10.2023 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи _____ Бакулін Є.А.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання _____ Булатецький А.В.
(прізвище та ініціали студента)

З М І С Т

1. Вступ	5
1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД СУВОНЕБЕЗПЕЧНІ ТЕРИТОРІЇ	8
1.1. Загальні відомості	8
1.2. Зсувонебезпечні території	9
1.3. Зсуви ґрунтових масивів	11
1.4. Умови виникнення зсувного процесу	14
1.5. Класифікація зсувів	15
1.6. Заходи боротьби з зсувами	16
2. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ	19
2.1. Вихідні дані для проектування	19
2.2. Генплан	20
2.3. Інженерний захист території	20
2.4. Об'ємно-планувальні рішення	21
2.5. Конструктивні рішення	22
2.6. Заходи для маломобільних груп населення	24
2.7. Заходи по забезпеченню безпеки життєдіяльності	25
2.8. Заходи по забезпеченню надійної експлуатації	26
2.9. Цивільний захист населення	26
2.10. Техніко-економічні показники	27
3. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ	29
3.1. Вихідні умови для розрахунку	29
3.2. Статичний розрахунок каркаса будівлі	30
3.2.1. Побудова розрахункової моделі	30
3.2.2. Фізико-механічні властивості конструкцій	31
3.2.3. Навантаження, впливи та їхні комбінації	33
3.2.4. Результати статичного розрахунку каркасу будівлі	37
3.3. Розрахунок плити перекриття типового поверху	39
3.3.1. Вихідні дані	39
3.3.2. Результати розрахунку	40
3.3.3. Конструювання плити перекриття	42
3.4. Розрахунок пілона типового поверху	43
3.4.1. Вихідні дані	43
3.4.2. Визначення зусиль в пілоні	43
3.4.3. Перевірка умови гнучкості пілона	44
3.4.4. Визначення армування пілона	44
3.4.5. Конструювання пілона	45
4. ОСНОВИ ТА ФУНДАМЕНТИ	45
4.1. Аналіз інженерно-геологічних умов	46
4.2. Висновки по інженерно-геологічним вишукуванням	50

4.3. Рекомендації по результатам інженерно-геологічних вишукувань	51
4.4. Розрахунок фундаментів будівлі	51
5. ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА	55
5.1. Область застосування	55
5.2. Вимоги до буронабивних паль	56
5.3. Технологія влаштування буронабивних паль	57
5.4. Застосування засобів механізації для виробництва паль	59
5.4.1. Бурова установка	59
5.4.2. Бетононасос	61
5.4.3. Обладнання, інструмент і інвентар	62
5.5. Вимоги до якості виконання робіт	62
5.6. Організація робіт з виробництва буронабивних паль	64
5.7. Вимоги техніки безпеки при виробництві буронабивних паль	65
6. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА	66
6.1. Розробка будівельного генерального плану будівництва	66
6.2. Вибір технічних засобів для ведення БМР	68
6.2.1. Вибір монтажних кранів	68
6.2.2. Вибір технологічних кранів	71
6.2.3. Вибір захватних пристроїв для роботи кранів	72
6.2.4. Карта - схема стропування вантажів	73
6.2.5. Вибір засобів механізації	75
6.3. Комплекс робіт основного періоду	76
6.4. Заходи з охорони праці та техніки безпеки	78
7. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА	80
7.1. Калькуляція собівартості	80
7.2. Виробнича собівартість	80
7.3. Калькуляція на виготовлення одиниці продукції	80

8. ВИМОГИ ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС БУРОВИХ РОБІТ	84
8.1. Загальні положення	84
8.2. Вимоги з техніки безпеки при виконанні робіт	84
8.3. Вимоги з техніки безпеки в аварійних ситуаціях	87
9. НАУКОВО - ДОСЛІДНИЦЬКИЙ РОЗДІЛ	88
9.1. Обґрунтування зведення протизсувних захисних споруд	88
9.2. Постановка задач наукових досліджень	89
9.3. Побудова розрахункової моделі захисної споруди стіни із буронабивних паль	90
9.4. Результати розрахунку в ПК «SCAD»	93
9.5. Конструювання захисної протизсувної стіни	95
9.6. Висновки	97
10. ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА	98
ДОДАТКИ	103

ВСТУП

За останні роки в розвинених країнах світу розроблені і впроваджені нові ефективні технології виконання спеціальних будівельних робіт. В таких технологічних процесах задіяні нові спеціальні технічні засоби, ефективні матеріальні ресурси, добре підготовлений інженерний та робітничий персонал.

Виконання спеціальних будівельних робіт забезпечують високу продуктивність, необхідну якість та безпечність виконання робіт в складних гідрогеологічних умовах. В більшості випадків в складних гідрогеологічних умовах виконання будівельних робіт традиційними методами практично неможливо.

В Україні здебільшого переважають складні гідрогеологічні умови і такі сучасні технології виконання спеціальних будівельних робіт успішно використовуватися.

Використання підземного простору в містах в складних гідрогеологічних умовах є нагальною проблемою. Для її вирішення за останні десятиліття розроблена і успішно використовується потужна високопродуктивна спеціальна техніка. Така техніка забезпечує виконання спеціальних робіт з улаштування фундаментів та окремих заглиблених і захисних споруд при значних глибинах котлованів зі збереженням будівель і комунікацій, що знаходяться поряд. Проекти з улаштування суттєво заглиблених нульових циклів реалізуються в різноманітних гідрогеологічних умовах. Тому розроблення і впровадження спеціальних технологій і відповідно спеціалізованої техніки є задачею досить актуальною.

Цілком зрозуміло, що від якості влаштованих заглиблених споруд залежить не тільки безпечна надійна експлуатація цих споруд, але і безпечно виконання робіт з подальшого зведення об'єкта та подальша безаварійна експлуатація об'єкта.

В залежності від умов будівництва, тому чи іншому методу виконання спеціальних будівельних робіт надається певна перевага. Для забезпечення надійності огороження влаштованих глибоких котлованів та траншей, упередження обвалення ґрунту разім з влаштованими огороженнями їх закріплюють. Найбільш поширеними методами закріплення влаштованих огорожень глибоких котлованів є улаштування розпірок, підкосів та анкерування. Кожен з цих методів має свої переваги та недоліки і може бути ефективним в конкретних умовах будівництва.

Значну частину конструкцій заглиблених споруд влаштовують під землею за спеціальними технолорями. До таких конструкцій відносяться заглиблені спорфуди влаштовані методом «Стіна в ґрунті» із бурових паль та паль-колон. Технологія «Стіна в ґрунті» застосовують у якості глибоких фундаментів при необхідності передачі навантажень від споруди на несучі шари ґрунту, розташовані на значній глибині, несучих конструкцій підземних частин споруд, як підземні захисні споруди від сповзання та зсувів нестійких ґрунтів, постійні та тимчасові конструкції стін огородження глибоких котлованів. Споруди, що зводять за методом «Стіна в ґрунті», можуть бути будь-які у плані, різної форми та конфігурації, що визначається технологічним призначенням: лінійної, прямокутної, ломаної, кільцевої або змішаної. Лінійні стіни застосовують для влаштування відсікаючих стін при щільній забудові, підпірних стін, фільтраційних завіс тощо. Прямокутної, ломаної форми виконують стіни підземної частини будівель та підземних захисних споруд, тунелі тощо. Круглими у плані виконують стіни резервуарів тощо. Змішаної форми виконують підземні частини будівель і споруд складної конфігурації. Глибину стін обмежують тільки технічні можливостями механізмів для розроблення буронабивних паль.

Технологія «Стіна в ґрунті» забезпечує стійкість та надійність об'єкта будівництва. Це один з найбільш ефективних і надійних методів влаштування огорожуючих конструкцій глибоких котлованів за технологією по влаштування заглиблених і захисних споруд. За даною

технологією послідовно, з певними технологічними операціями влаштовуються буронабивні палі, що утворюють стіну в ґрунті. Для підвищення несучої спроможності цих палей розроблена спеціальна техніка та відпрацьовані відповідні технологічні режими їх улаштування. При виконанні таких спеціальних будівельних робіт дуже важливим і необхідним є контроль якості кожної конкретної операції її виконання. Послідовні операції можна проводити тільки після прийняття попередніх операцій, впевнившись у відповідності вимогам діючим нормативам та допустимим відхиленням від проектних рішень. Результати контролю кожної операції необхідно підтверджувати відповідним документом, оскільки послідовна операція закриває конструкцію, які влаштовані попередньо. При цьому, необхідно контролювати не тільки виробничі операції, але якість влаштованих конструкцій неруйнівними методами. За останні роки ці методи отримали широкий розвиток, завдяки використанню ефективної електронної техніки та технології її впровадження, що дозволяє отримати достовірну статистичну інформацію по якості влаштованих конструкцій під землею без їх розкопування.

На даний час будівельники отримали ефективну потужну техніку для виконання робіт за технологією «Стіна в ґрунті», яка дозволила суттєво підвищити продуктивність праці, якість та надійність конструкцій. Сучасні бурові машини для улаштування свердловин під бурові палі досить продуктивні. Вони забезпечують буріння свердловин практично в будь-яких гідрогеологічних умовах. Відсутність вібрації та ударів дають можливість використовувати їх в щільній міській забудові поряд з існуючими будівлями та спорудами без завдання їм шкоди. Легка зміна робочого органу є важливою перевагою таких машин. Можливість однією буровою машиною проводити буріння і занурення обсадної труби також суттєво підвищує її ефективність.

1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД СУВОНЕБЕЗПЕЧНІ ТЕРИТОРІЇ

1.1. Загальні відомості

Територія України, на якій відбувається будівництво, більше як на 80% відноситься до складних інженерно-геологічних умов. Це будинки і споруди, основи яких складені слабкими та просідаючими ґрунтами, розташовані на намивних територіях, зсувонебезпечних схилах, карстових утвореннях, районах над гірнифчими виробками тощо. Біля 22% території відносяться до сейсмонебезпечних та майже 70% території займають просідаючі ґрунти.

Такі умови будівництва пов'язані із технічними проблемами по забезпечення надійної експлуатації об'єктів будівництва, що значно підвищує їх вартості в зв'язку з необхідністю зведення захисних споруд.

За даними багаторічних досліджень величина просідання від власної ваги ґрунту становить 0,6-1,0 м, в окремих випадках до 2,0 м і вище. Для підгірних і гірських районів характерні землетруси, зсуви, карсти, суфозія тощо. На півдні і сході поширені підроблюванні території (Кривий Ріг, Донбас). Рукотворні моря та канали на річці Дніпр зумовили виникнення таких інженерно-геологічних процесів, як перероблення берегів, підтоплення і затоплення територій.

Складні інженерно-гео умови зведення будівель і споруд визначаються умовами розташування їх основ на майданчику будівництва, складом нашарувань і 261 властивостями ґрунтів до деформування під впливом навантажень. Небезпечні інженерно-геологічні процеси в основах будівель і споруд, які проявляються у вигляді деформування ґрунтового середовища зі зміною фізико-механічних та міцнісних характеристик ґрунтів під впливом гідрогеологічних чинників, механічної суфозії, сповзання або підробки, сеймічних чи динамічних впливах тощо. Це потребує застосування засобів стабілізації, покращення механічних властивостей. На Україні будівельні майданчики мають комплекс негативних чинників, що ускладнюють процеси будівництва.

1.2. Зсувонебезпечні території

Зсувонебезпечними називають території природних схилів, що приурочені до надзавіплавних терас рік, берегів морів та гірських районів.

Зсувом називають рух маси ґрунту на схилі. Втрата стійкості схилу передуює розвиток у ґрунтовому масиві зон граничної рівноваги, що зливаються в кінцевому рахунку в поверхні чи зони граничної рівноваги, трансформуючи ґрунтовий масив у механізм. Зони граничної рівноваги розвиваються в результаті:

- збільшення гравітаційних сил при водо насиченні ґрунтів;
- збільшення навантажень на схил при зведенні на ньому споруд;
- виникнення фільтраційних сил при розвантаженні ґрунтового потоку з великими градієнтами гідравлічного напору;
- зменшення міцності ґрунтів при їх водо насиченні, що зменшує сили тертя по поверхнях ковзання.

Стійкість схилів прийнято оцінювати розрахунковими методами. Відомі методи визначення стійкості схилів можна розділити на три групи:

I група. Стійкість схилу оцінюють коефіцієнтом стійкості, що визначають методами граничної рівноваги як відношення утримуючих сил чи моментів цих сил до зрушуючих сил, чи моментів зрушуючих сил. Для складання рівнянь граничної рівноваги використовують закон міцності Кулона для площадки зрізу на поверхні ковзання. При незавершеній фільтраційній консолідації ґрунтового масиву враховують залежність міцності ґрунту від парового тиску. З усіх можливих форм руйнування ґрунтового масиву відшукують форму (поверхню ковзання) з мінімальним значенням утримуючих сил чи моментів утримуючих сил. Метод граничної рівноваги в практичних алгоритмах реалізується у формі:

- методу кругло циліндричних поверхонь ковзання;
- методу фіксованої поверхні ковзання (пристінний схил);
- методу блоків із силами, що зрушують.

II група. Стійкість схилу оцінюють за результатами рішення геотехнічної задачі про напружено-деформований стан ґрунтового масиву, що складає схил. Алгоритми розв'язання таких задач ґрунтуються на деформаційній теорії пластичності, теорії пластичної течії чи складаються на основі рішення змішаної задачі теорії пружності і пластичності. Використання гіпотез деформаційної теорії пластичності і теорії пластичної течії пов'язано з необхідністю визначення спеціальних нестандартних міцносних і деформаційних характеристик ґрунтів. При вирішенні змішаних задач теорії пружності і пластичності використовують тільки стандартні характеристики ґрунтів, що є безсумнівною перевагою алгоритмів, заснованих на рішенні таких задач.

III група. Стійкість схилу оцінюють за результатами рішення геотехнічної задачі про напружено-деформований стан ґрунтового масиву, що складає схил, з використанням нестационарних моделей. При цьому враховують первинну і вторинну консолідацію ґрунтів у формі фільтраційної консолідації, затухаючої повзучості, усталеної повзучості та прогресуючої повзучості скелету ґрунту.

Зсувонебезпечні території класифікують за ступенем потенційної небезпеки прояву зсуву на такі ділянки:

1. Стійкі ділянки схилів. Це вододільні території з положистим рельєфом (крутизна менше ніж 5°); ділянки схилів, що не піддавалися раніше впливу фізико-геологічних процесів; положисті ділянки в нижній частині схилу.

2. Відносно стійкі ділянки. Це криві ділянки схилів (крутизна більше ніж 20°), не порушені раніше зсувними процесами чи проявами ерозії.

3. Нестійкі ділянки схилів. Це ділянки, піддані раніше зсувним процесам чи з наявністю сучасних зсувних процесів.

Інженерний захист зсувонебезпечних територій припускає виконання таких заходів:

- регулювання поверхневого стоку засобами вертикального планування території;
- регулювання підземного стоку шляхом улаштування головних, берегових і майданчикових дренажних систем досконалого типу чи недосконалих дренажних систем у сполученні з протифільтраційними завісами;
- водозахисні заходи, що припускають улаштування водонепроникних покриттів, підлог і лотків, вимощень шириною не менше ніж 1,5 м з ухилом не менше ніж 0,03;
- зміна рельєфу схилу шляхом зменшення його кривини плануванням з підрізанням у верхній зоні та з підсипанням у нижній зоні;
- влаштування контрбанкетів і контрфорсів у вигляді земляних і кам'яних споруд у нижній частині схилу, що перетинають виходи на поверхню схилу поверхонь ковзання та підвищують тим самим стійкість схилу;
- влаштування утримуючих протизсувних споруд у вигляді заанкерованих у ґрунті підпірних стін чи глибоких опор з бурових паль, об'єднаних по верху ростверками у формі підпірних стін;
- улаштування глибоких опор, що перетинають поверхні ковзання і підвищують опір ковзанню за принципом поперечного армування ґрунту;
- поверхневе чи глибинне закріплення ґрунтів зсувної зони глинизацією, цементацією, силікатизацією, смолізацією, електрохімічними методами;
- агролісомеліорація у формі вирощування на поверхні схилу трави з розвинутою кореневою системою, чагарників, дерев і т.ін.

Варто мати на увазі, що при влаштуванні контрфорсів, контрбанкетів, підпірних стін різної конструкції, пальових рядів і полів для зменшення барражного ефекту передбачають дренажі уздовж всіх протизсувних споруд на глибині подошви стіни чи ростверку.

1.3. Зсуви ґрунтових масивів

За геоморфологічним положенням та історією розвитку всі схили розділяються на берегові (морів, озер, водосховищ і річок) та гірські.

Розмаїття та інтенсивність сучасних геологічних процесів найбільш властиві гірським схилам. Схилі процеси є геологічними і тому їх вивчення треба проводити з позицій історичного розвитку, встановлення тенденції до активізації чи затухання, до зміни видів і об'ємів. Чинники, що обумовлюють розвиток схилових явищ, за характером дії можуть бути об'єднані в наступні групи:

- чинники, що створюють середовище, в якому розвиваються схилі процеси – це комплекси порід;
- складчасті і розривні тектонічні структури;
- літогенетична, тектонічна та інша тріщинуватість;
- ступінь і режим обводнення тощо.

Чинники, що змінюють стан і властивості масивів поцрід:

- процеси розвантаження і розущільнення порід;
- процеси вивітрювання і механічної суфозії;
- процеси вилуговування і карсту;
- сучасні тектонічні зрушення.

Чинники, що змінюють величини і розподіл напружень у породах схилу: - зміна висоти і крутизни в результаті тектонічних зрушень;

- енергійна глибинна чи бікчна ерозія, абразія або інші підрізання схилу;
- сейсмічність змінює перерозподіл напружень у породах схилу;
- гідродинамічний тиск.

Тектонічні чинники:

- впливають як на міцність порід схилів, так і на напружений стан; - вібрації від механізмів;
- додаткового зволоження;
- розробки відкритим і закритим способами родовищ корисних копалин.

Зсуви є найрізноманітнішими за типами, чинниками утворення, механізмами розвитку та поширенням серед схилових гравітаційних явищ.

Зсувами називають такі зміщення на схилах гірських порід, в яких переважає механізм сковзання по наявній або такій, що формується, поверхні

чи зоні, коли зсувні зусилля більші від міцності порід. Зсуви мають різну морфологію, будову, динаміку і виникають в результаті різних причин. Морфологія зсувного схилу залежить від порід, які його складають, умов їх залягання та інших факторів, що визначають виникнення і розвиток зсувного процесу.

Зсуви класифікують:

- по поверхні ковзання;
- по підшві зсуву (базис сповзання);
- по глибину сповзання (глибину охоплення схилу зсувом);
- по зсуву тіло; - по зсувному накопиченню.

Поверхнею зсуву називають поверхню, по якій відбувається відривання і рух сповзаючого масиву порід. В однорідних глинистих породах крива сковзання має найчастіше вигляд плавної кривої. В інших випадках поверхня зсуву буде хвилястою, ламаною чи пласкою. Ознакою поверхні зсуву може бути дзеркало ковзання, але не завжди. Інколи зміщення порід відбувається не по якійсь визначеній поверхні, а охоплює більшу-менш потужні зону порід і має вигляд пластичних деформацій. В таких зонах сковзання породи мають порушену структуру. Часто в цих зонах порода має підвищену вологість. Це треба враховувати під час виявлення поверхні зсуву, для чого використовують гірничі виробки й свердловини або шурфи. Підшвою зсуву (базисом сповзання) називають лінію перетину поверхні зміщення (сковзання) і схилу. Підшва зсуву може перебувати в основі схилу або не збігатися з ним, якщо поверхня зміщення проходить вище чи нижче основи схилу. В останньому випадку інколи утворюється так званий вал випирання. На одному і тому ж схилі може бути не один, а декілька зсувів, причому їх підшви перебуватимуть в різних місцях. Такі зсуви називають багатоярусними. Інколи утворюються ступінчасті зсуви. Глибина сповзання (глибина охоплення схилу зсувом) – це відстань від верхньої поверхні зсуву до поверхні сковзання, виміряна по нормалі до поверхні схилу. Визначається вона після встановлення положення і форми поверхні ковзання. Зсувним

цирком називають виїмку, що утворилася на схилі в результаті сповзання частини порід. Дугоподібна лінія зриву називається бровкою зсуву або лінією зсуву. Зсувним тілом називають весь масив порід, що сповзли.

Ознаки зсувних зрушень, які найчастіше зустрічаються, є наступними:

1. Зсувні тріщини, які утворюються на перших стадіях формування зсуву. Спочатку непомітні, вони поступово розширюються і подовжуються. Розташовуються спочатку ізольовано одна від одної по опуклій кривій лінії, зверненої опуклістю в бік схилу. Поступово окремі тріщини з'єднуються між собою, утворюючи суцільну лінію відриву зсувного тіла.

2. Зсувні цирки.

3. Площини зриву, що утворюються при відриві зсувного тіла.

4. Вали біля підніжжя зсуву; верхні частини зсуву тиснуть на породи, які лежать нижче, в результаті чого останні випинаються у вигляді валів.

5. Зсувні уступи – площадки, у більшості випадків нахилені в бік схилу, які утворилися при ковзанні тіла по криволінійній поверхні. Якщо зсув складний, то таких уступів буває декілька.

6. Застій води, заболоченість і розвиток рослинності болотного типу, а інколи просто більш соковитої рослинності у заглибленій частині уступу зсуву.

7. «П'яний ліс», або шаблевидні дерева.

8. Обуреність тіла зсуву. Бугри утворюються в результаті ерозійного згладження зсувних уступів і подальшої розробки ерозійних форм рельєфу.

9. Не збігання висот залягання пластів і зміна нахилу пластів. Це простежується у відслонених, а частіше при складавній геологічних розрізів по свердловинах чи шурфах.

10. Підвищена вологість порід і порушення їх природної структури поблизу поверхні скоовзання.

11. Порушення нормального стану різних споруд. Насипи, будинки, залізниці, шосе, колодязі, дренажні галереї, східці, труби і водозливні лотки

деформуються, в них утворюються тріщини і розломи. Всі вказані ознаки зустрічаються у різних поєднаннях.

1.4. Умови виникнення зсувного процесу

Висота, крутизна і форма схилу впливають на формування зсувів наступним чином: чим більшою є висота і крутизна схилу, тим сприятливіші умови для утворення зсувів (за інших рівних умов, якщо порівнювати різні схили).

За формою найстійкішими є ввігнуті схили, менш стійкі – опуклі й нависаючі.

Геологічна будова схилу впливає через форми та умови залягання пластів різного літологічного складу. Серед властивостей порід, що складають схил, на першому місці перебувають пластичні властивості. Насичуючись водою, породи змінюють свою консистенцію і переходять у повзучий стан. Гідрогеологічні умови змінюють процеси зсуву. Зсувні накопичення створюють умови для утворення гідростатичного, зважувального і гідродинамічного тиску на породи і в цілому сприяють зміщенню порід по схилу. Причини утворення зсувів можуть бути природними або штучними.

Процеси, що змінюють зовнішню форму і висоту схилу:

- коливання базису ерозії;
- руйнівна робота хвиль і протічних вод;
- підрізання схилу штучними виїмками.

Процеси, що призводять до зміни будови та фізико-механічних властивостей порід схилу:

- погіршення фізико-механічних властивостей порід за рахунок вивітрювання;
- погіршення фізико-механічних властивостей в зв'язку з зволоженням;
- погіршення фізико-механічних властивостей порід за рахунок їх зміщення;
- погіршення за рахунок вилуговування (суфозія).

Процеси, що створюють додатковий тиск на породи схилу:

- гідродинамічний тиск при фільтрації води у бік схилу;
- гідростатичний тиск води в тріщинах і порах порід;
- штучні статичні і динамічні навантаження на схил;
- сейсмічні удари.

1.5. Класифікація зсувів

Оскільки причин утворення зсувів багато, то їх класифікація дуже ускладнюється. Цим питанням займалися такі видатні вчені, як О.П. Павлов, Ф.П. Саваренський, І.В. Попов, В.О. Приклонський, О.М. Дранніков та ін.

Всі численні класифікації зсувів можна розділити на:

1. Окремі, в яких враховуються одна-дві ознаки;
2. Загальні, для багатьох зсувів.

За характером зсуви поділяють:

1. Регіональні, розроблені для окремих районів (р. Дніпра, південного берега Криму), які враховують місцеві умови їх виникнення і розвитку.

2. Асеквентні зсуви, які утворюються в однорідних породах. Поверхні сковзання таких зсувів близькі до циклоїдальних або кругових циліндрів; форма і напрямок поверхні сковзання залежать від конфігурації схилу і опору порід зсувним зусиллям.

3. Консеквентні зсуви – це сковзання відбувається по заздалегідь підготовленій різними процесами поверхні, наприклад по границі між двома шарами, по тріщинах або поверхні розділу делювію і корінних порід.

4. Інсеквентні – це зсуви, поверхня сковзання яких перетинає нашарування порід.

1.6. Заходи боротьби з зсувами

Всі протизсувні заходи поділяються на пасивні (попереджувальні) і активні. До першої групи заходів (пасивні) належать:

- заборона підрізання зсувних схилів;

- неприпустимість підсипань в межах загрозової смуги;
- заборона будівництва на схилах;
- заборона виконання гірничих робіт поблизу зсувних ділянок;
- обмеження швидкості руху поїздів у зоні зсувної ділянки;
- неприпустимість знищення деревно-чагарникової і трав'янистої рослинності;
- заборона скидання на зсувний схил зливових, талих, стічних та інших вод.

Активні протизсувні заходи вимагають влаштування різних спеціальних захисних споруд. Їх поділяються на чотири групи.

1. Заходи, спрямовані на припинення чи послаблення процесів, які безпосередньо викликають виникнення зсувів (закріплення ґрунтів, водовідведення, регулювання поверхневого стоку (нагірні канали і охоронні вали). Для регулювання стоку виконують вертикальне планування території та влаштування водостічної мережі. До планування схилу можна віднести і влаштування на укосах берм (розпланування території). Берми розділяють високий укіс на укоси меншої висоти, що сприяє більшій стійкості.

2. Заходи протидії сповзанню порід шляхом влаштування захисних споруд, що утримують земляні маси. Застосовуються палі, підпірні стінки, контрбанкети, контрфорсні стовпи і т.ін. Палі (бетонні, залізобетонні, сталеві). Вони занурюються у наперед пробурені свердловини. Підпірні стінки влаштовуються в основі або нижній частині схилу. Основа підпірної стінки заглиблюється у стійкі породи. Інколи вдаються до влаштування підсипань, що привантажують схил – контрбанкетів.

3. Заходи спрямовані на збільшення опору ґрунтів зсувним зусиллям. До них належать заморожування, силікатизація, цементація і електрохімічне закріплення порід.

4. Знімання зсувних мас до стійких порід застосовується у випадках, коли нестійкі породи мають незначний об'єм, бо це досить вартісний метод.

Метод шпунтованого огороження – рис. 1.1.

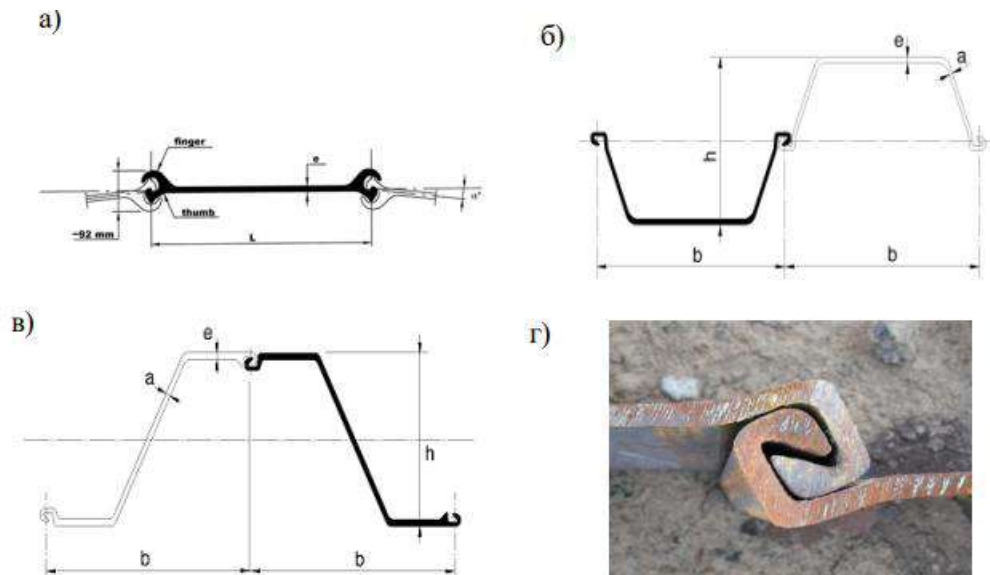


Рис. 1.1. Влаштування шпунтового огороження: а) плоский шпунт; б) коритний шпунт; в) Z – образний шпунт ; г) шпунтовий замок

Метод огороження з бурових паль. При влаштуванні огорожень із бурових паль застосовують три варіанти їх розташування у плані - рис. 1.2.

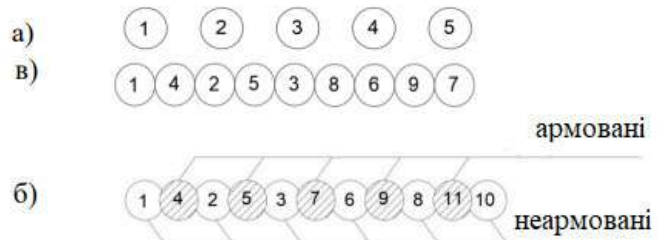


Рис. 1.2. Метод огороження з буронабивних паль: а) неармовані; буросічні палі; в) буродотичні палі

Метод огородаження «Стіна в ґрунті» може виконувати подвійну функцію – бути огорожею котловану та одночасно зовнішньою стіною заглибленого приміщення.

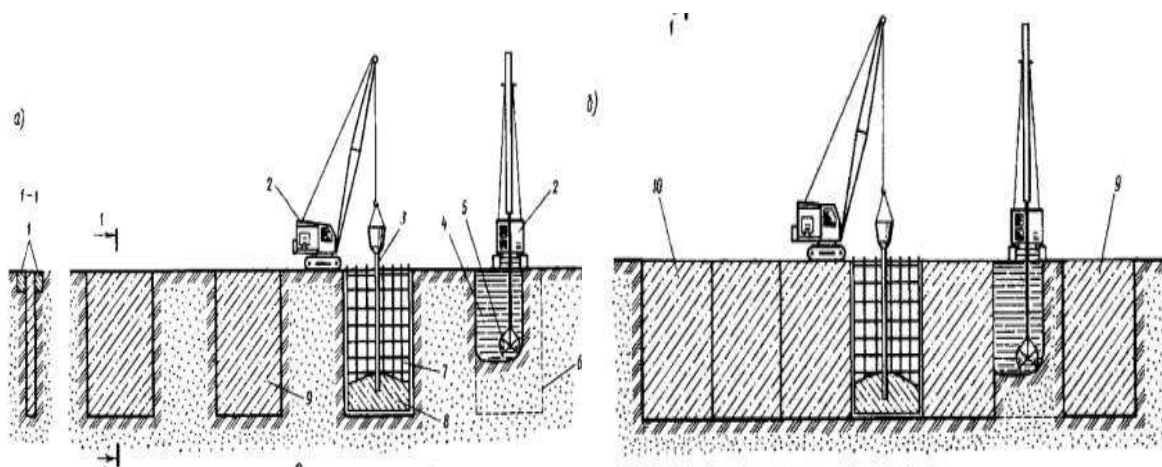


Рис. 1.3. Зведення «Стіна в ґрунті»: а) перша черга робіт; б) друга черга робіт; 1 – форшахта; 2 – базовий механізм; 3 – бетонолітна труба; 4 – глинистий розчин; 5 – грейфер; 6 – траншея під одну загарбку; 7 – арматурний каркас; 8 – бетонна суміш; 9 – забетонована секція; 10 – готова «стіна в ґрунті»

2. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ

2.1. Вихідні дані для проектування

Проектом передбачається зведення об'єкту будівництва житлового призначення. Житловий комплекс – чотирьох секційна будівля з цокольним та верхнім технічним поверхом у 24 поверхи.

Розмір і місце знаходження ділянки забезпечують виконання санітарних, протипожежних заходів, умов охорони навколишнього середовища.

Характеристика об'єкта проектування:

Ступінь вогнестійкості – II;
 Клас відповідальності – ССЗ;
 Категорія складності – V;
 Термін функціонування об'єкту – 100 років.

Кліматичні умови проектування ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010:

Кліматичний район - ПВ.

Висота над рівнем моря 102-103,0 м.

Переважаючий напрям вітру - північно- західний.

Розрахункова температура опалювального періоду - 22°C.

Тривалість опалювального сезону - 200 днів.

Середньорічна кількість опадів становить 550-700 мм.

Відмітки РГВ фіксуються в межах ~ 141.5-144.7м, у Балтійській висотній системі.

Розрахункова глибина промерзання ґрунту 1,0 м.

Враховані навантаження і впливи при проектуванні, ДБН В.1.2-2:2006:

- район за вітровим навантаженням:	1,0;
- район за сніговим навантаженням:	5,0;
- район за значеннями товщини стінки ожеледі:	3,0;
- характеристичне снігове навантаження:	1550,0 Па;
- характеристичне вітрове навантаження:	370,0 Па.

Характеристичні значення тимчасових навантажень:

- житлові приміщення – 1,5 КПа;
- технічні поверхи, підвальні приміщення – 2,0 КПа;
- балкони та лоджії з урахуванням смуговаого рівномірного на ділянці шириною 0,8 м вздовж огороження балкона, лоджії – 4,0 КПа;
- вестибюлі, коридори, сходи з проходами до них – 3,0 КПа.

Крім того, при розрахунках враховано навантаження від цегляних стін та перегородок в залежності від їх розташування, товщини та типу матеріалу. Характеристичне значення навантаження від цегляних стін товщиною 250 мм складає 1,2 КПа/м.п.

Сейсмічність 6 балів.

2.2. Генплан

При розробці генерального плану враховано під'їзд пожежних автомашин до будинку виходячи із концепції максимальної доступності до кожної секції. Транспортна мережа запроектована з дотриманням пожежних нормативів та врахуванням існуючої інфраструктури дорожньої мережі міста.

Зовнішнє пожежогасіння здійснюється за допомогою пожежних гідрантів кільцевої водо-напірної мережі та групою пожежних насосів, розміщених в насосній станції.

2.3. Інженерний захист території

Проектом передбачається виконання наступних робіт:

- вертикальне планування;
- влаштування дощової каналізації;
- тверде покриття проїздів, тротуарів, доріжок та майданчиків.

Висотне планування будівель та споруд виконано в ув'язці з фактичними відмітками рельєфу місцевості.

Покриття проїздів передбачено з асфальтобетону товщиною 100 мм по підготовки із щебню 150 мм, по ущільненому ґрунту.

Покриття тротуарів запроектоване з ФЕМ товщиною 6 см. Підоснова під ФЕМ складається:

- суха цементно-піщана суміш (цемент М-300; пісок 1:3) h=50 мм;
- гранульований щебінь h=150 мм, по ущільненому ґрунту.

Уздовж проїздів встановлюється бордюр БР100.30.15, по краю тротуарів бордюр із бортового каменю БР 100.20.8.

Випуски від будівлі підключаються в закриту мережу дощової каналізації, яка запроектована із азбестоцементних труб ВТ-9 Ø 200 та Ø300 мм. Поверхневі води відводяться відкритим способом по лоткам проїздів вздовж бортового каменю до запроектованих дощоприймачів.

2.4. Об'ємно планувальні рішення

Розрахунок категорії складності будівлі

Згідно ДСТУ-НБВ.1.2-16:2013, категорію складності доцільно розраховувати для кожної будівлі або споруди (блоку, секції, які незалежні за планувальними, конструктивними і інженерними рішеннями, для житлового будівництва).

Категорія складності об'єкта будівництва у цілому приймається за найвищою категорією складності окремої будівлі (споруди) та є підставою для застосування положень.

Планувальні рішення

Вхідні групи до житлової та нежитлової частину запроектовані окремо. Пристрій вхідних груп організовано зі сходами та пандусами.

Поверхні вхідних майданчиків та тамбурів передбачити такими, що не допускають ковзання.

Вбудовані приміщення мають відокремлені вхід для відвідувачів, під'їзд та місця для стоянки (розміщення) індивідуального автотранспорту співробітників та відвідувачів вбудованих приміщень.

З паркінгу організовано в'їзди/виїзди по одній двоколінійній рампі. Технічні приміщення паркінгу розташовані в підземному поверсі. З приміщення паркінгу передбачено евакуаційний вихід через сходову клітину, що веде безпосередньо на вулицю. Висота підземного поверху – 4,3 метра.

В підвальному приміщенні розташовано приміщення для прокладки інженерних комунікацій, ІТП, насосні станції та електрощитові. Рівні повітряного шуму від інженерного обладнання, не перевищує вимоги СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на робочих місцях, у приміщеннях житлових, громадських будівель». Для запобігання поширенню структурного шуму в технічних приміщеннях передбачена плаваюча підлога.

На перших поверхах розміщені вбудовані офісні приміщення та приміщення побутового обслуговування громадян.

Починаючи з 2-го поверху запроектовані житлові приміщення. Планування житлових квартир та вбудованих приміщень виконано з дотриманням чинних нормативів та відповідають вимогам щодо інсоляції

згідно СанПіН 2.2.1/2.1.1.1076-01 «Гігієнічні вимоги до інсоляції та сонцезахисту приміщень житлових та громадських будівель та територій».

Основними міжповерховими зв'язками є пасажирський ліфт (в/п 630кг) та вантажно - пасажирський (в/п 1000кг), який також використовується для транспортування пожежних підрозділів.

2.5. Конструктивні рішення

Конструктивна схема – монолітно-каркасна з зовнішніми самонесучими стінами із керамічної цегли в =250 мм, утеплені жорсткими мінераловатними плитами товщиною 150 мм, $\lambda = 0,039$ Вт/м·К.

Захисна споруда. Необхідність влаштування захисної стіни обумовлена приляганням майданчику до зсувонебезпечного схилу. Робочими кресленнями на влаштування захисної стіни представлено:

- влаштування буронабивних паль діаметром 620мм;
- влаштування монолітних залізобетонних ростверків;
- влаштування монолітних залізобетоонних забірних стін;
- влаштування надростверкових монолітних стін будівлі.

Фундамент будівлі – пальовий, палі буронабивні Ø 620 мм з навантаженням на одну палю N = 220 т. Палі виготовляються з бетону класу С20/25, арматура класу А240С, А400С, А500С згідно ДСТУ 3760-2006. Проектом передбачається ростверк, що об'єднує всі палі в сдуцільну монолітну з.б. плиту. Матеріал ростверку – бетон С20/25 W6, армування арматурою Ø16-25 мм. Під ростверком передбачена бетонна підготовжвка товщиною 100 мм з бетону С8/10.

Стіни. Стіни підвалу монолітні залізобетонні товщиною 350 мм. Матеріал стін – бетон С20/25, W6.

Зовнішні стіни з звичайної керамічної цегли КРПв-1НФ-М125-1650-Ф-25-1 -ДСТУ Б В.2.7-61:2008. Мурування армоване сіткою з арматури Ø4 ВрІ з кроком чарунок 50х50 мм через 5 рядів.

Каркас. Монолітні залізобетонні піловни каркасу товщиною 400 мм. Крок пілонів не регулярний. Матеріал пілонів – бетон С20/25 W6, армування арматурою Ø12-25мм.

Перекриття – монолітне залізобетонне, товщиною 200 мм. Матеріал перекриття – бетон С20/25, армування арматурою Ø12-25мм.

Перегородки з цегли керамічної КРПв-1НФ-М75-1650-F-25-1-ДСТУ Б В.2.7-61:2008 (в санвузлах та приміщеннях спецпризначень), з керамзитобетонних блоків СБ-ПР-Б-Р-500x80x188-1370-М75-1-ДСТУ Б В.2.7-7:2008, мурування перегородок армоване, кріпиться до стін завдяки анкерам, що заведені в обидва елемента.

Сходи зі збірних та монолітних залізобетонних елементів: міжповерхові майданчики виготовлені з монолітного залізобетону класу С20/25 армованого арматурою класу А500С та А240С Ø10-16 мм., сходинокві марші - серії 1.151.1.

Для міжповерхового пересування та евакуації проектом передбачено сходи типу Н-1 з виходом в повітряну зону.

Гідроізоляція. Всі поверхні що контактують з ґрунтом покриті гідроізоляцією. Передбачена гідроізоляція підземної частини згідно ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013. «Настанова щодо проведення робіт з улаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель і споруд».

Горизонтальна гідроізоляція – обмазочна 2 шари, по боковій поверхні 2 шари техноніколю, передбачено влаштування два шари техноніколю по верху монолітної плити над підвалом для захисту цегли від капілярного підмокання.

Входи в підвал передбачаються монолітними з.б. товщиною 300 мм, відокремлені від основних несучих стін будинку деформаційним швом. Сходи – монолітні залізобетонні.

Світлопрозорі конструкції. Вікна, балконні двері виконані з ПВХ-профілів із заповненням двокамерними склопакетами з енергозберігаючим

покриттям на внутрішньому склі. Площа світлопрозорих конструкцій відповідає нормам природного освітлення згідно з ДБН В.2.5-28. Інсоляційний режим квартир відповідає вимогам ДСП 173-96.

Покрівля – плоска, з організованим внутрішнім водостоком. Утепляється, плитним утеплювачем $\lambda=0,04$ Вт/м. Виходи на покрівлю житлових секцій передбачені з сходових кліток маршам через протипожежні двері 2 типу (ЕІ30).

Оздоблення. Зовнішні стін – керамогранітні плити. Внутрішнє оздоблення загальнобудирнкових приміщень та приміщень паркінгу передбачено у відповідності до функціонального призначення. Приміщення квартир та комерційні приміщення передбачаються без обробки, без влаштування стяжок підлоги, розведення інженерних комунікацій та встановлення інженерного обладнання в просторі квартир та вбудованих приміщень.

2.6. Заходи для маломобільних груп населення

У проекті передбачені умови безперешкодного та зручного пересування МГН по ділянці, зелених зонах, парковки з урахуванням вимог ДБН 360, ДБН Б.2.4-1, ВСН 01, ДБН В.2.3-15. Ширина шляху руху на ділянці при зустрічному русі інвалідів на кріслах-колясках 1,8 м з урахуванням габаритних розмірів крісел-колясок відповідно до чинних нормативних документів (ДБН В.2.2-17:2006 С.5). Поздовжній ухил не перевищує 5%. При влаштуванні з'їздів із тротуару біля будинку та в затінених місцях поздовжній ухил до 10%. Поперечний ухил шляху руху прийнято в межах 1-2%.

Висоту бордюрів по краях пішохідних шляхів на ділянці прийнято не більше 0,05 м. Висота бортового каменю в місцях перетину тротуарів із проїзною частиною, а також перепад висот бордюрів, бортових каменів уздовж експлуатованих газонів і озелених майданчиків, що прилягають до

шляхів пішохідного руху, не перевищує 0,04 м. Покриття пішофхідних доріжок, тротуарів і пандусів передбачено з асфальтобетону.

Поперечний ухил зовнішніх сходинок в межах 1-2%. Сходи дублюються пандусами відповідно вимогам ДБН В.2.3-5. Пандуси мають нахил 8%. Ширина пандусів передбачена – 1,2 м.

На відкритих індивідуальних автостоянках виділено не менше 10% місць для транспорту інвалідів.

2.7. Заходи по забезпеченню безпеки життєдіяльності

Згідно з вимогами ДБН В.2.2-17 у проекті передбачено забезпечення безпечними підходами і під'їздами до будиноків, можливість безпечного переміщення відвідувачів усередині будинків, у тому числі інвалідів, осіб з обмеженою рухомістю і дітей

Для запобігання спотикань висота порогів не перевищує 0,025 м. Всі вхідні групи, крім сходів, облаштовані пандусами з ухилантом 1:12. Комунікації прокладені в шафах, що зачиняються.

Перемички, які розташовані у прорізах над пішохідними шляхами, встановлені на висоті не менше 2,1 м.

Для дверей, внутрішніх застлених дверей, якщо відстань від скла до рівня підлоги менше 0,9 м, застосовується безпечне скло (армоване). Для застлених використовується загартоване скло, захищене протиударною смуткою на висоту 0,3 м від підлоги.

2.8. Заходи по забезпеченню надійної експлуатації

Будівельні конструкції й основи відповідають наступним вимогам:

- сприймати без руйнувань і недопустимих деформацій впливи, що виникають під час їх зведення і протягом встановленого терміну експлуатації;

- мати достатню роботу здатність в умовах нормальної експлуатації протягом усього встановленого терміну експлуатації, а саме: їх

експлуатаційні параметри (переміщення, вібрації тощо) із заданою імовірністю не повинні виходити за встановлені нормативною або проектною документацією межі, а їх довговічність повинна бути такою, щоб погіршення властивостей матеріалів і конструкцій внаслідок гниття, корозії, стирання та інших форм фізичного зношування не призводило до недопустимо високої ймовірності відмови;

- мати достатню живучість по відношенню до локальних руйнувань і передбачених нормами аварійних впливів (пожеж, вибухів, наїздів транспортних засобів тощо), виключаючи при цьому явища прогресуючого руйнування, коли загальні пошкодження виявляються значно більшими ніж первісне збурення, що їх викликало.

2.9. Цивільний захист населення

Згідно вимог ДСТУ Б А.2.2-7:2010-04-21 головною метою захисту населення і територій під час надзвичайних ситуацій є забезпечення реалізації державної політики у сфері запобігання і ліквідації їх наслідків, зменшення руйнівних наслідків терористичних актів та воєнних дій.

Функції цивільного захисту покладено на центральні органи виконавчої влади, місцеві держадміністрації, керівників підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності і підпорядкування.

Декларування безпеки об'єктів будівництва здійснюється з метою запобігання надзвичайних ситуацій, а також забезпечення готовності до локалізації надзвичайних ситуацій та їх наслідків.

2.10. Техніко-економічні показники

Техніко-економічні показники об'єкта наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Техніко-економічні показники

№ п/п	Показники	Одиниці виміру	Значення
1	2	3	4
1	Вид будівництва		Житлова будівля
2	Термін експлуатації	років	100
3	Ступінь вогнестійкості		I
4	Площа ділянки	Га	0,99
	Площа забудови	м ²	0,2
	Площа доріг, майданчиків.	м ²	0,27
	Площа озеленення	кв. м	0,55
5	Поверховість	поверхів	24
6	Умовна висота будинку	м	73,00
7	Загальна площа житлових приміщень	м ²	29965,9
8	Загальна площа квартир	м ²	23235,9
	- Житлова площа квартир	м ²	11340,3
	- Площа літніх приміщень	м ²	1995,6
9	Вбудованих нежитлових приміщень	м ²	786,6
10	Площа технічних приміщень	м ²	631,6
	- комутаційні приміщення	м ²	16,0
	- електрощитові	м ²	54,0
	- насосні	м ²	94,0
	- ІТП	м ²	131,0
11	Будівельний об'єм будинку, у т.ч.:	м ³	125125,7
	- нижче відм. 0.000	м ³	4700,8
	- вище відм. 0.000	м ³	89853,7
12	Кількість квартир, у т.ч.:	квартир	402
	- однокімнатних	квартир	160
	- двокімнатних	квартир	196
	- трикімнатних	квартир	46
13	Кількість робочих місць	р/м	30
14	Автостоянки:	м/м	20
	- місць		18
	-для інвалідів		2
15	Інженерне забезпечення		
	Водозабезпечення	м ³ /доб	737,4
16	Каналізація	м ³ /доб	700,8
17	Теплозабезпечення	МВт	4,1

18	Електрозабезпечення	кВт	1705,0
19	Тепло максимальне ГВП	кВт	783,4
20	Річна потреба в тепловій енергії	Гдж/рік	18275,0
21	Питоме річне споживання води	Тис.м ³ /рік	103,7

3. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

3.1. Вихідні умови для розрахунку

Розрахунки проводимо згідно розробленим архітектурно-будівельним кресленням які виконані в ПК Auto CAD® згідно чинним будівельним нормам і правилам. Розрахунки виконуємо в автоматизованому програмному комплексі «SCAD». Програмний комплекс SCAD Office комплекс нового покоління, що дозволяє провести розрахунок та проектування залізобетонних конструкцій. Комплекс являє собою набір програм, призначених для виконання розрахунків на міцність і проектування будівельних конструкцій різного виду та призначення. Це універсальна розрахункова система скінчено-елементного аналізу конструкцій для вирішення завдань з проектування будівель та споруд складної структури.

Для проведення розрахунків згідно чинним будівельним нормам прийнято розрахункові положення:

ДБН В.1.2.-14-2009:

- клас наслідків будинку - СС3;
- категорія відповідальності несучих конструкцій - А;
- коефіцієнт надійності за відповідальністю - 1,25;
- термін експлуатації - 100 років.

ДБН В.1.2-2:2006:

- тип місцевості - III;
- характеристичане значення навантаження вітром – 70,0 кгс/м²,
- характеристичане значення навантаження снігом – 1580,0 кгс/м²;

Характеристичні значення навантажень (тимчасових):

- житлові кімнати – 150,0 кгс/м²;
- коридори і сходи – 300,0 кгс/м²;
- балкони – 400,0 кгс/м²;
- паркінг – 400,0 кгс/м²;
- перекриття паркінгу – 2500,0 кгс/м².
- службові та офісні приміщення – 200,0 кгс/м²;

- горище – 70,0 кгс/м².

ДСТУ Б В.2.7-43-96:

- нормативні та розрахункові характеристики бетону.

ДСТУ 3760-98:

- нормативні та розрахункові характеристики арматури.

3.2. Статичний розрахунок каркаса будівлі

3.2.1. Побудова розрахункової моделі

Сучасна інженерна практика керується нормами проектування, у яких використовуються спрощені розрахункові моделі об'єктів на основі гіпотез будівельної механіки. При побудові розрахункової 3D моделі було прийнято, що всі конструктивні елементи каркасу складаються із ідеалізованого матеріалу, із збереженням фізико-механічних характеристик та властивостей.

Конструктивна та розрахункова моделі каркасу будівлі (рис. 3.1 – 3.2).

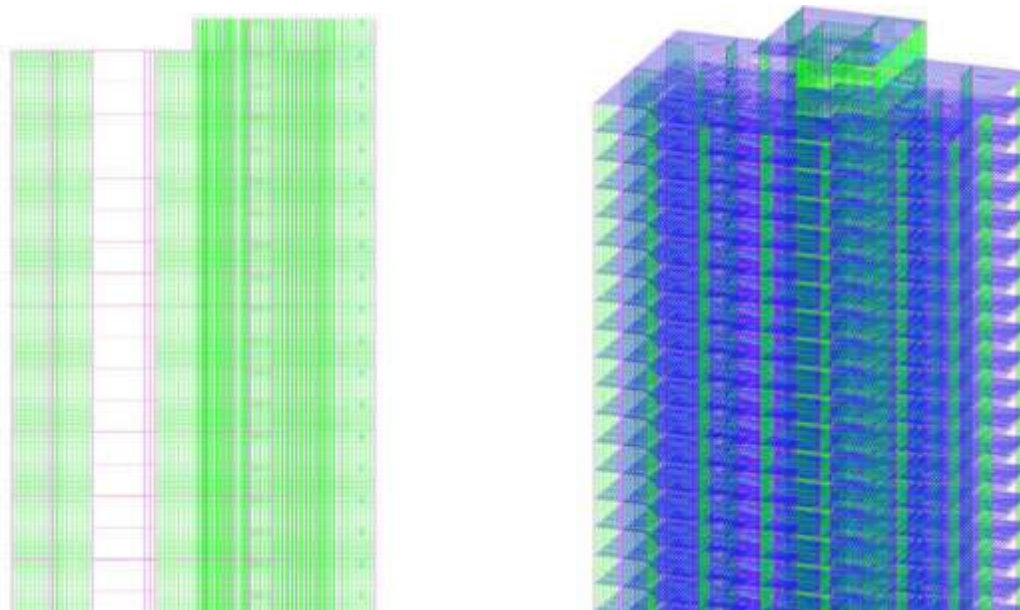


Рис. 3.1. Конструктивна модель
каркасу будівлі

3.2. Трьох вимірна 3D модель з
відображенням елементів жорсткості

Для забезпечення просторової жорсткості та стійкості каркасу, плити перекриття моделюємо елементами (СЕ типу 4). Загальний вигляд скінчено-елементної моделі будівлі з колірним відображенням типів СЕ (рис. 3.3).

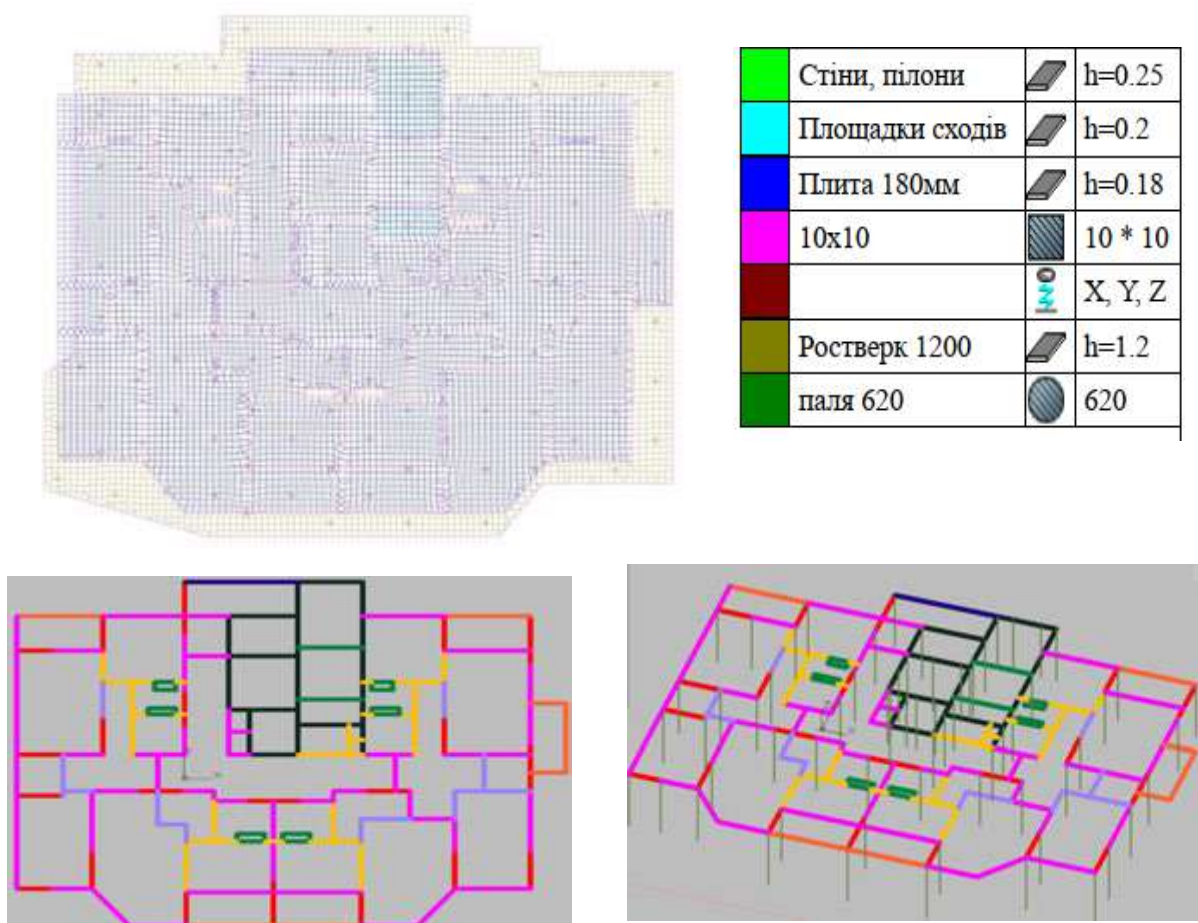


Рис. 3.3. Загальний вид СЕ – моделі (колірне відображення типів елементів)

3.2.2. Фізико-механічні властивості конструкцій

Каркас будівлі із залізобетоінних конструкцій, бетон клас С25/30, важкий щільністю $\rho_b = 2,5 \text{ т/м}^3$, модуль пружності $E = 3,06 \cdot 10^6 \text{ т/м}^2$, коефіцієнт Пуассона $\nu=0,2$. Приведені геометричні характеристики перерізів конструктивних елементів каркасу наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Тип	Жорсткість	Зображення
1	Ім'я типу жорсткості: Стіни, пілони Жорсткість пластин Модуль пружності $E = 3060000 \text{ Т/м}^2$ Коефіцієнт Пуассона $\nu = 0,2$ Товщина $h = 0,25 \text{ м}$	

Тип	Жорсткість	Зображення
	Об'ємна вага $\gamma = 2,5 \text{ Т/м}^3$ Коефіцієнт температурного розширення $\alpha = 1, \text{e-}005$	
2	Ім'я типу жорсткості: Площадки сходів Жорсткість пластин Модуль пружності $E = 1560000 \text{ Т/м}^2$ Коефіцієнт Пуассона $\nu = 0,2$ Товщина $h = 0,2 \text{ м}$ Об'ємна вага $\gamma = 2,5 \text{ Т/м}^3$ Коефіцієнт температурного розширення $\alpha = 1, \text{e-}005$	
3	Ім'я типу жорсткості: Плита 200мм Жорсткість пластин Модуль пружності $E = 1560000 \text{ Т/м}^2$ Коефіцієнт Пуассона $\nu = 0,2$ Товщина $h = 0,18 \text{ м}$ Об'ємна вага $\gamma = 2,5 \text{ Т/м}^3$ Коефіцієнт температурного розширення $\alpha = 1, \text{e-}005$	
4	Ім'я типу жорсткості: 10x10 Жорсткість стержневих елементів – параметричний розріз Модуль пружності $E = 10000 \text{ Т/м}^2$ Коефіцієнт Пуассона $\nu = 0,2$ Об'ємна вага $\gamma = 2,5 \text{ Т/м}^3$ Коефіцієнт температурного розширення $\alpha = 1, \text{e-}005$ Поздовжня жорсткість $EF = 1 \text{ Т}$ Згинальна жорсткість (ось Y) $EI_y = 8,333 \text{e-}006 \text{ Т*м}^2$ Згинальна жорсткість (ось Z) $EI_z = 8,333 \text{e-}006 \text{ Т*м}^2$ Зсувна жорсткість (ось Y) $GF_y = 0,35 \text{ Т}$ Зсувна жорсткість (ось Z) $GF_z = 0,35 \text{ Т}$ Крутна жорсткість $GI_{кр} = 5,742 \text{e-}006 \text{ Т*м}^2$ Ядрова відстань вздовж додатного напрямку осі Y(U) $a_{u+} = 0,167 \text{ см}$ Ядрова відстань вздовж від'ємного напрямку осі Y(U) $a_{u-} = 0,167 \text{ см}$ Ядрова відстань вздовж додатного напрямку осі Z(V) $a_{v+} = 0,167 \text{ см}$ Ядрова відстань вздовж від'ємного напрямку осі осі Z(V) $a_{v-} = 0,167 \text{ см}$	
5	Зв'язок кінцевої жорсткості $EX = 200 \text{ Т/м}$ $EY = 200 \text{ Т/м}$ $EZ = 5500 \text{ Т/м}$	
6	Ім'я типу жорсткості: Ростверк 1200 Жорсткість пластин Модуль пружності $E = 1650000 \text{ Т/м}^2$ Коефіцієнт Пуассона $\nu = 0,2$ Товщина $h = 1,2 \text{ м}$ Об'ємна вага $\gamma = 2,5 \text{ Т/м}^3$ Коефіцієнт температурного розширення $\alpha = 1, \text{e-}005$	
7	Ім'я типу жорсткості: паля 620 Жорсткість стержневих елементів – параметричний розріз Модуль пружності $E = 3060000,098 \text{ Т/м}^2$ Коефіцієнт Пуассона $\nu = 0,2$ Об'ємна вага $\gamma = 30,05 \text{ Т/м}^3$ Коефіцієнт температурного розширення $\alpha = 1, \text{e-}005$ Поздовжня жорсткість $EF = 923834,729 \text{ Т}$	

Тип	Жорсткість	Зображення
	Згинальна жорсткість (ось Y) $EI_y = 22195,151 \text{ Т*м}^2$	
	Згинальна жорсткість (ось Z) $EI_z = 22195,151 \text{ Т*м}^2$	
	Зсувна жорсткість (ось Y) $GF_y = 341307,166 \text{ Т}$	
	Зсувна жорсткість (ось Z) $GF_z = 341385,873 \text{ Т}$	
	Крутна жорсткість $GI_{кр} = 17943,073 \text{ Т*м}^2$	
	Ядрова відстань вздовж додатного напрямку осі Y(U) $a_{u+} = 7,75 \text{ см}$	
	Ядрова відстань вздовж від'ємного напрямку осі Y(U) $a_{u-} = 7,75 \text{ см}$	
	Ядрова відстань вздовж додатного напрямку осі Z(V) $a_{v+} = 7,75 \text{ см}$	
	Ядрова відстань вздовж від'ємного напрямку осі Z(V) $a_{v-} = 7,75 \text{ см}$	

3.2.3. Навантаження, впливи та їхні комбінації

Розрахункові навантаження на конструкції каркасу будівлі визначались згідно норм розрахунку та проектування. при цьому розрахунок проводився на власну вагу, корисне навантаження, вітрове, снігове навантаження та комбінації цих навантажень. На схему розрахункову навантаження задавались у вигляді окремих завантажень:

- постійні навантаження від власної ваги конструкцій (рис. 3.4 – 3.7);
- корисні навантаження (рис. 3.8 – 3.9);
- тимчасове навантаження від та снігу (3.10) та вітру (3.11 – 3.12).

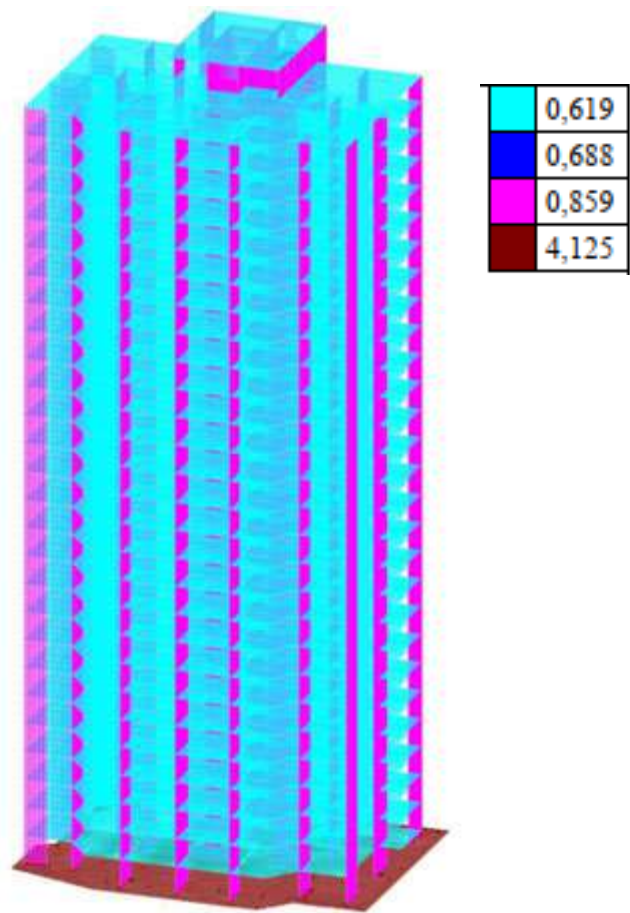


Рис. 3.4. Власна вага конструкцій каркасу будівлі (т/м²)

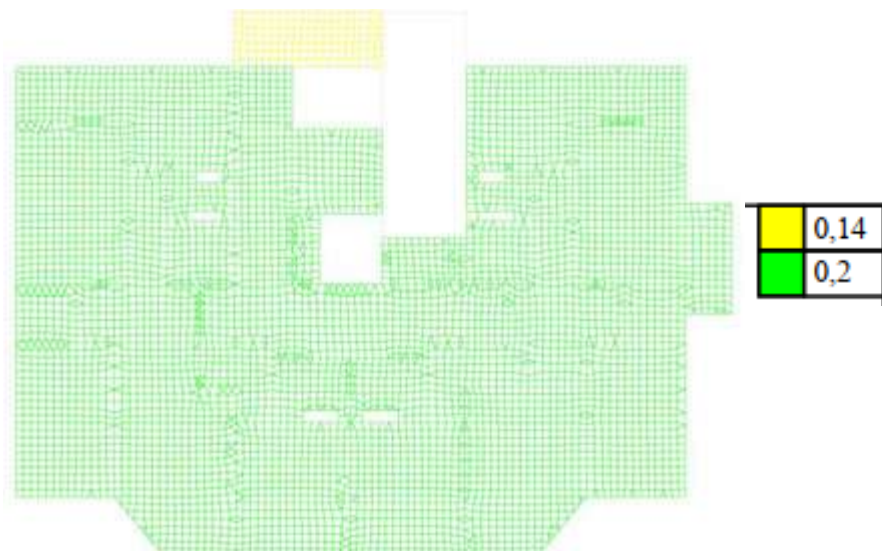


Рис. 3.5. Від покрівлі будівлі (т/м²)

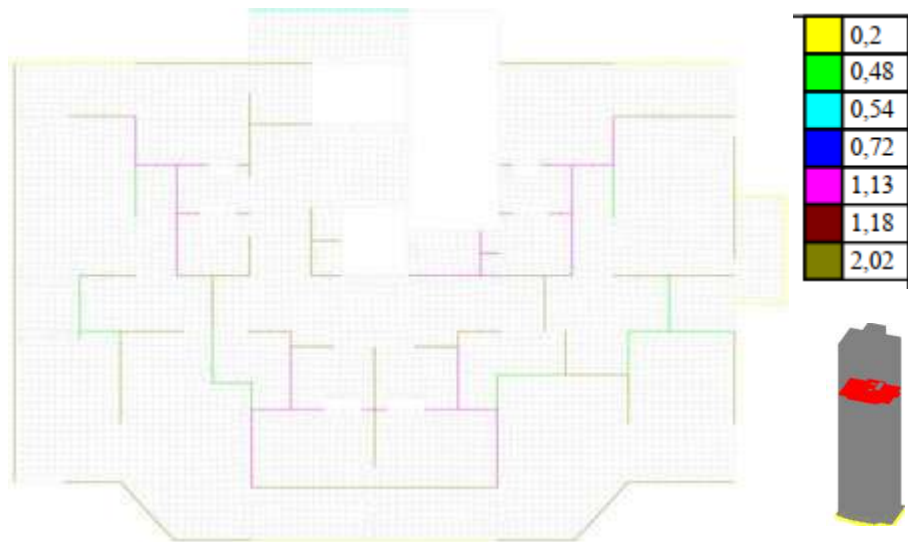


Рис. 3.6. Від перегородок (т/м)

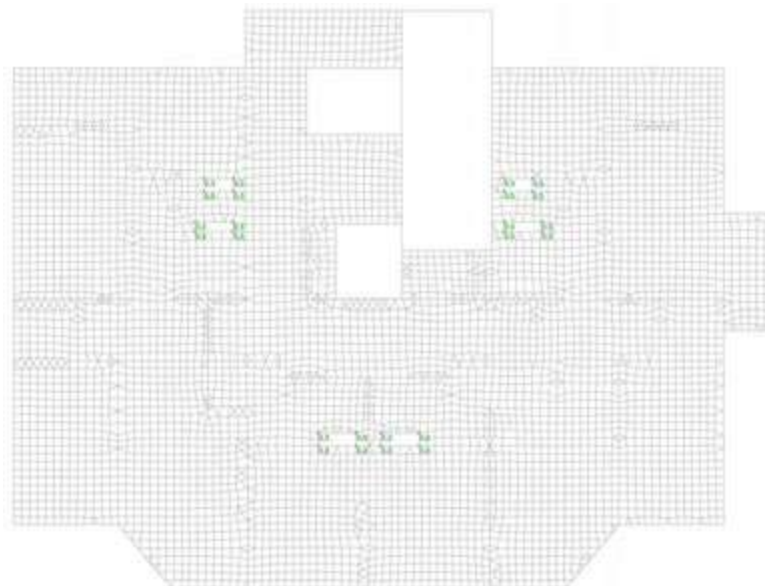


Рис. 3.7. Від вентиляційних шахт (т/м)

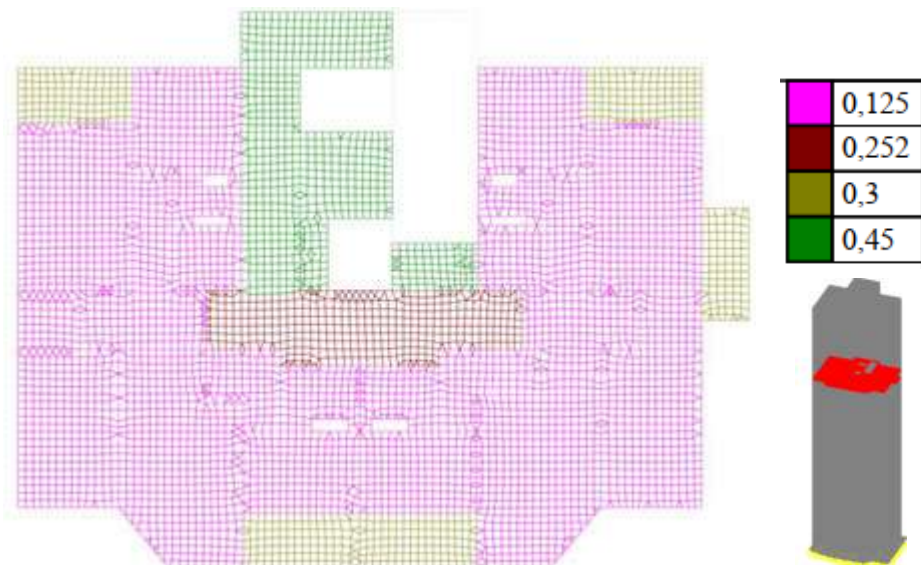


Рис. 3.8. Корисне навантаження на перекриття (т/м²)

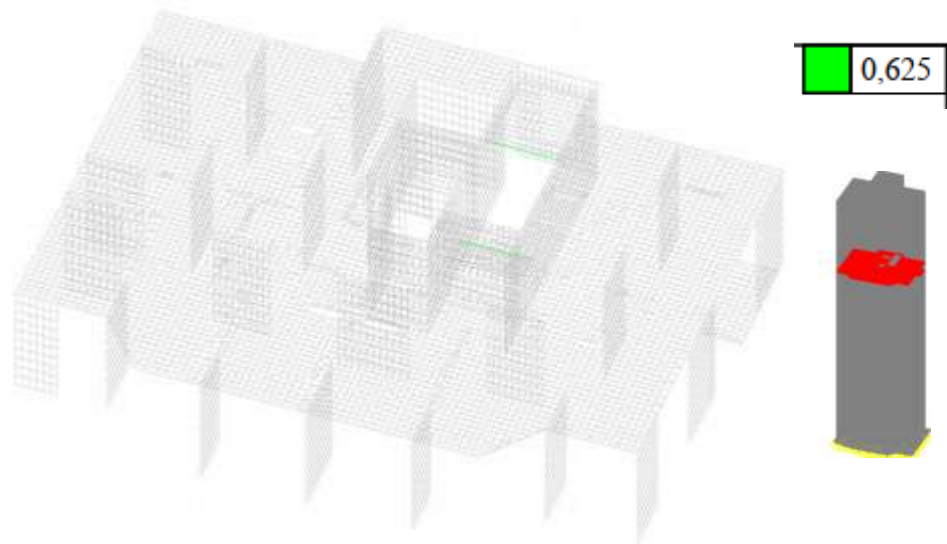


Рис. 3.9. Корисне навантаження на пілони, колони (т/м²)

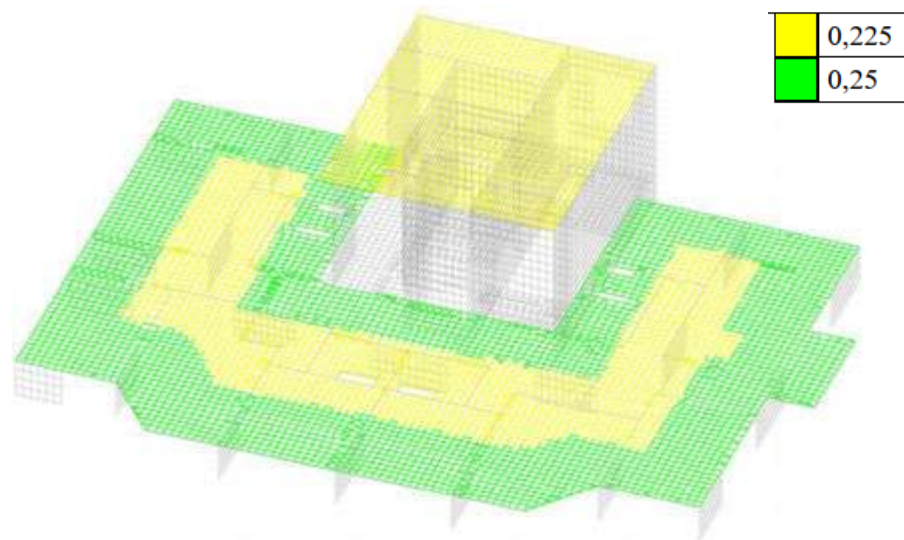


Рис. 3.10. Тимчасове снігове навантаження (т/м²)

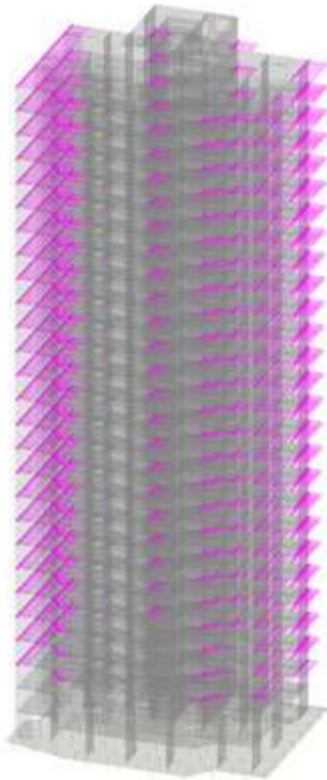


Рис. 3.11. Тимчасове - вітер з права

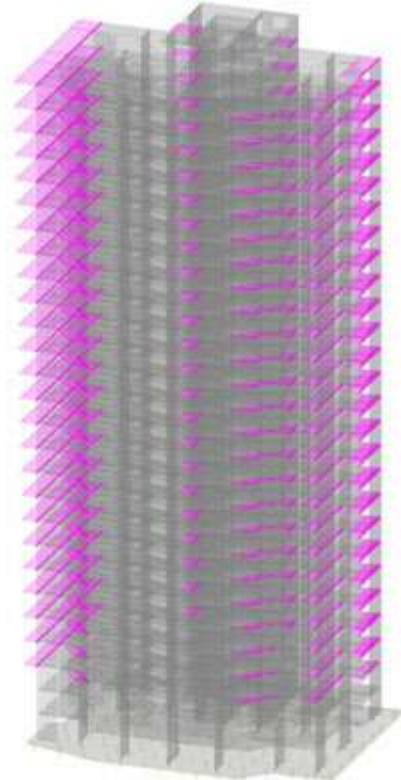


Рис. 3.12. Тимчасове вітер - зліва

Прийняті комбінації навантажень табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Комбінації завантажень

№ п.п.	Найменуєв.	Формула з якої складається комбінація
1	Власна вага	$L1+L2+L3+L4+L5+L6+L7$
2	Корисне	$L1+L2+L3+L4+L5+L6+L7+L8$
3	Сходи	$L1+L2+L3+L4+L5+L6+L7+L9$
4	Покрівля	$L1+L2+L3+L4+L5+L6+L7+L10$
5	Цегла	$L1+L2+L3+L4+L5+L6+L7+L11$
6	Вент. шахти	$0.73xL1+0.67xL2+0.76xL3+0.62xL4+0.73xL5+0.76xL6+0.34xL7$
7	Сніг	$0.73xL1+0.67xL2+0.76xL3+0.62xL4+0.73xL5+0.76xL6+0.34xL7+0.15xL8$
8	Вітер зліва	$0.73xL1+0.67xL2+0.76xL3+0.62xL4+0.73xL5+0.76xL6+0.34xL7+0.15xL9$
9	Вітер справа	$0.73xL1+0.67xL2+0.76xL3+0.62xL4+0.73xL5+0.76xL6+0.34xL7+0.15xL10$
10	Вітер зверху	$0.73xL1+0.67xL2+0.76xL3+0.62xL4+0.73xL5+0.76xL6+0.34xL7+0.15xL11$

3.2.4. Результати статичного розрахунку каркасу будівлі

В зв'язку з великим обсягом інформації результати представлені у вигляді ізополів переміщень та напружень конструктивних елементів каркасу будівлі (рис. 3.13 – 3.16).

Переміщення

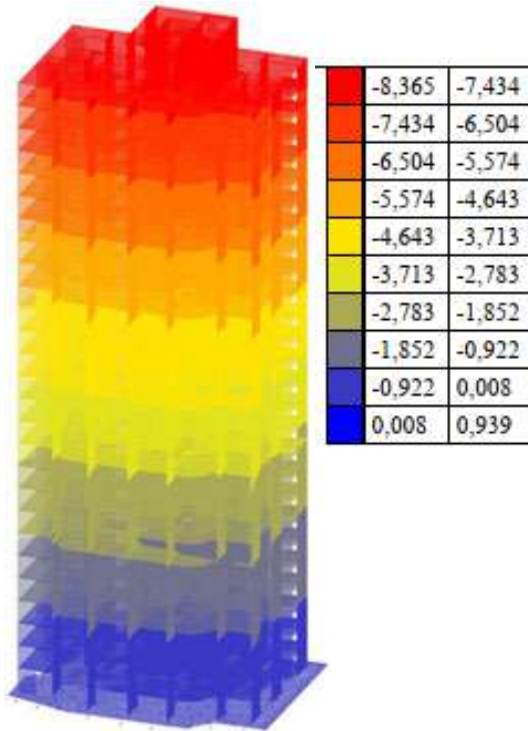


Рис. 3.13. Переміщення конструкцій по осі X (мм)

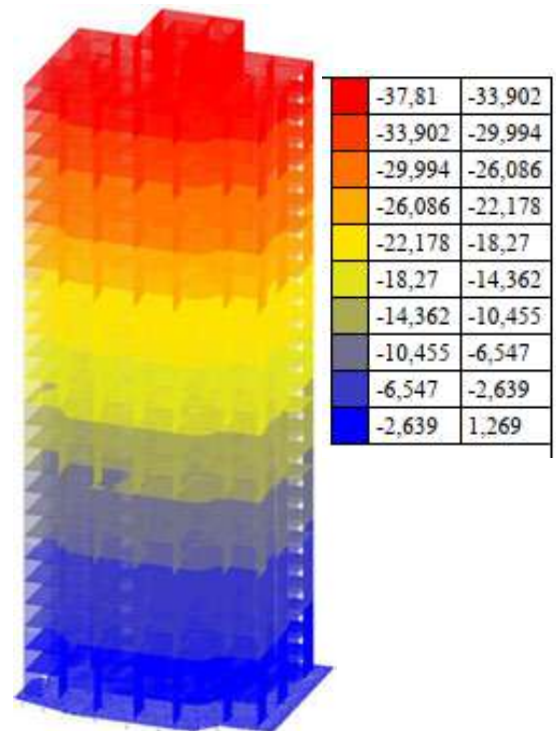


Рис. 3.14. Переміщення конструкцій по осі по Y (мм)

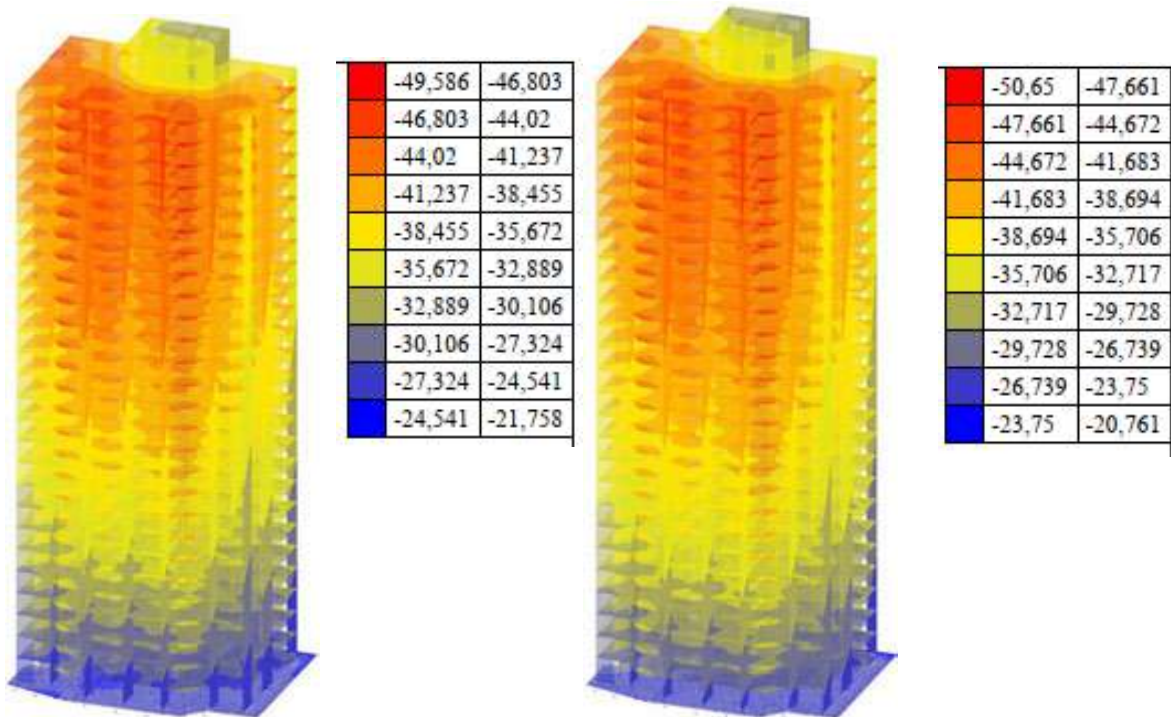


Рис. 3.15. Переміщення по Z (мм)

Рис. 3.16. Переміщення по Z (мм)

Екстремальні значення переміщення конструктивних елементів каркасу будівлі див. табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Таблиця переміщень конструктивних елементів каркасу

Величини переміщень (мм)						
Координати	Максимальні значення			Мінімальні значення		
	Значення	Вузел	Завантаження	Значення	Вузел	Завантаження
X	98,7	265481	8	-98,7	265480	9
Y	131,4	278437	11	-129,9	278437	10
Z	9,9	176247	10	-31,9	265534	1
U_x	0,2	264902	5	-0,15	259750	5
U_y	0,2	275352	5	-0,2	4929	5
U_z	17,7	265515	9	-13,3	265515	8

Напруження

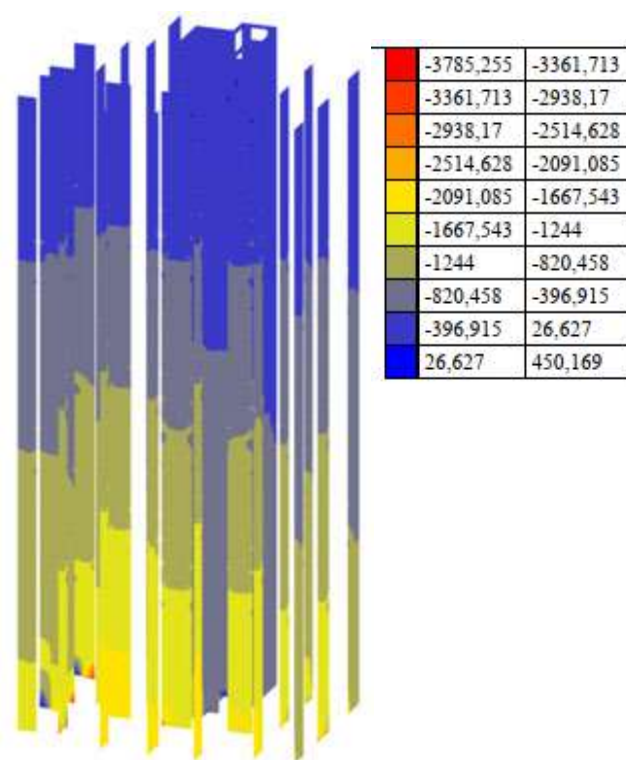


Рис. 3.17. Напруження конструкцій σ_x (Т/м²)

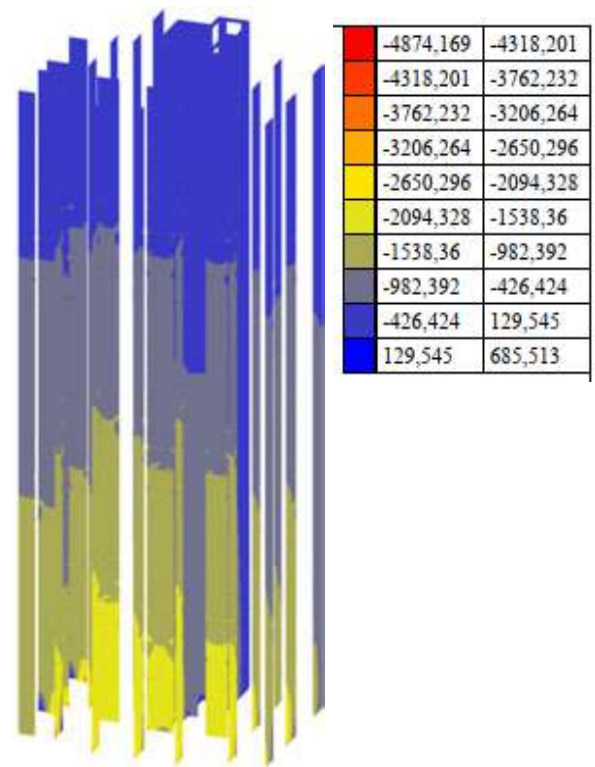


Рис. 3.18. Напруження конструкцій σ_y (Т/м²)

Екстремальні значення напружень в конструктивних елементах каркасу будівлі див. табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Таблиця напружень конструктивних елементів каркасу

Величини зусиль								
Зусилля	Максимальні значення			Мінімальні значення				
	Значення	Елемент	Перетин	Завант.	Значення	Елемент	Перетин	Заван.
N	42,3	339367	1	10	-123,8	339366	1	1
M _k	1,5e-008	147580	1	11	-1,8e-008	321532	1	1
M _y	1,3	339346	3	9	-1,3	339346	3	8
Q _z	1,3	339346	1	9	-1,3	339346	1	8
M _z	1,8	339409	3	10	-1,8	339409	3	11
Q _y	1,8	339409	1	11	-1,8	339409	1	10
s _x	1080,9	4158	Центр	11	-1646,5	757	Центр	1
s _y	255,3	54285	Центр	10	-261,3	613	Центр	1
t _{xy}	285,2	601	Центр	1	-230,5	601	Центр	8
M _x	88,9	346633	Центр	1	-64,5	346378	Центр	1
M _y	112,8	346818	Центр	1	-95,7	346626	Центр	11
M _{xy}	48,2	346600	Центр	5	-33,2	346104	Центр	1
Q _x	251,9	346583	Центр	1	-213,6	346789	Центр	1
Q _y	298,2	346546	Центр	1	-261,1	346623	Центр	1
R _x	1,3	339484	Центр	8	-1,3	339484	Центр	9

Величини зусиль								
Зусилля	Максимальні значення			Мінімальні значення				
	Значення	Елемент	Перетин	Завант.	Значення	Елемент	Перетин	Заван.
R _y	1,8	339547	Центр	11	-1,8	339547	Центр	10
R _z	42,3	339505	Центр	10	-123,8	339504	Центр	1

3.3. Розрахунок плити перекриття типового поверху

3.3.1. Вихідні дані

Характеристики матеріалів

Клас бетону	C25/30
Вид бетону	Важкий
Модуль пружності бетону	3.31e+006
Клас повздовжньої арматури (вздовж X)	A400C - A500C
Клас повздовжньої арматури (вздовж Y)	A400C – A500C
Клас поперечної арматури	A240C
Відстань до ц.в. арматури:	
- від нижньої грані	3
- від верхньої грані	3

Збір навантажень на 1,0 кв.м плити перекриття

№ п.п	Навантаження на плиту перекриття	Характеристичне значення, КН/м ²	Коефіцієнт надійності	Граничне розрахункове значення, КН/м ²
1	2	3	4	5
1	Постійні навантаження: Керамічна плитка на клею - 20 мм	0,35	1,2	0,4
2	Армована цем. стяжка	0,71	1,3	0,9
3	Утеплювач (0,041 Вт/мК) - 50 мм	0,07	1,2	0,1
4	Власна вага з/б плита - 200 мм	5,40	1,1	5,9
5	Всього (постійні)	6,53		7,4
6	Короткочасне навантаження: ДБН В.1.1-2:2006, таблиця 6.2	3,0	1,3	3,9
7	Всього (пост. + короткочас.)	9,53		11,3
8	Всього з урахуванням будинку відповідальності ССЗ, категорія А		1,25	14,1

Коефіцієнти поєднання завантажень

	Постійне	Тривале	Короткочасне	Сейсмічне	Вітер
Надійності	1,1	1,2	1,25	1,0	5,0
Тривалісті	1,0	1,0	0,35	0,0	0,0
I осн. поєднання	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0

П осн. поєднання	1,0	0,95	0,9	0,0	0,9
------------------	-----	------	-----	-----	-----

Максимальне переміщення

№ вузла	X (cm)	Y (cm)	Переміщення Z (mm)	№ вузла	X (cm)	Y (cm)	Переміщення Z(mm)
2987	992,7	1003,0	- 7,49	433	1560,0	-1004,0	0,278

Результати розрахунку плити перекриття типового поверху з її армування представлені у вигляді ізополів (рис. 3.19 – 3.).

3.3.2. Результати розрахунку



Рис. 3.19. Підбір арматури

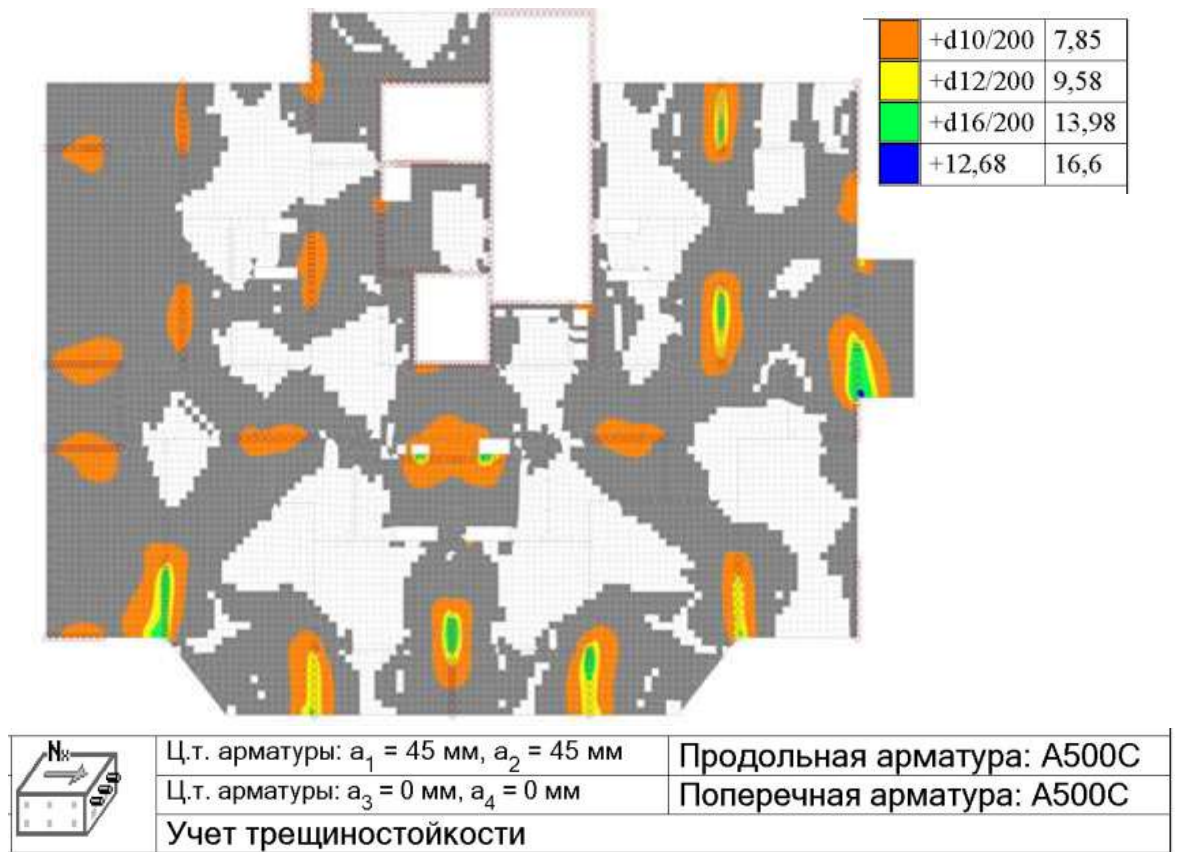


Рис. 3.20. Підбір арматури

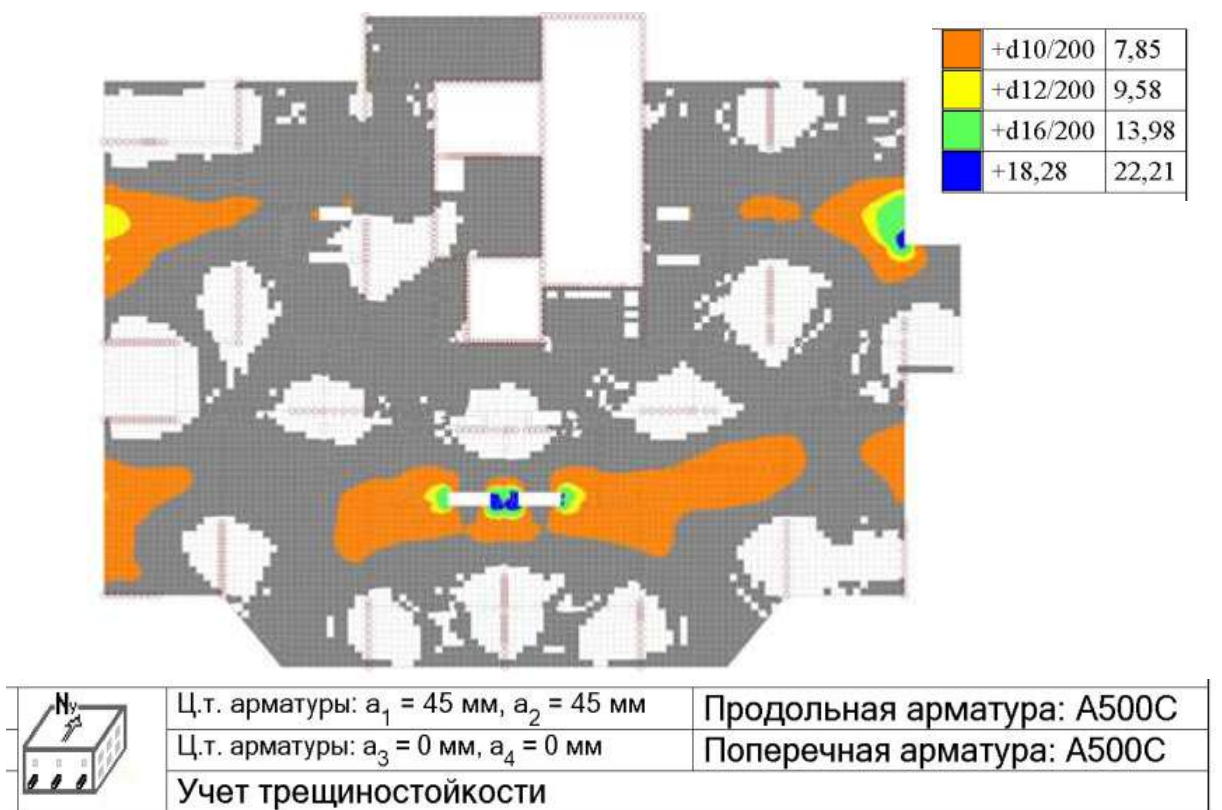


Рис. 3.21. Підбір арматури

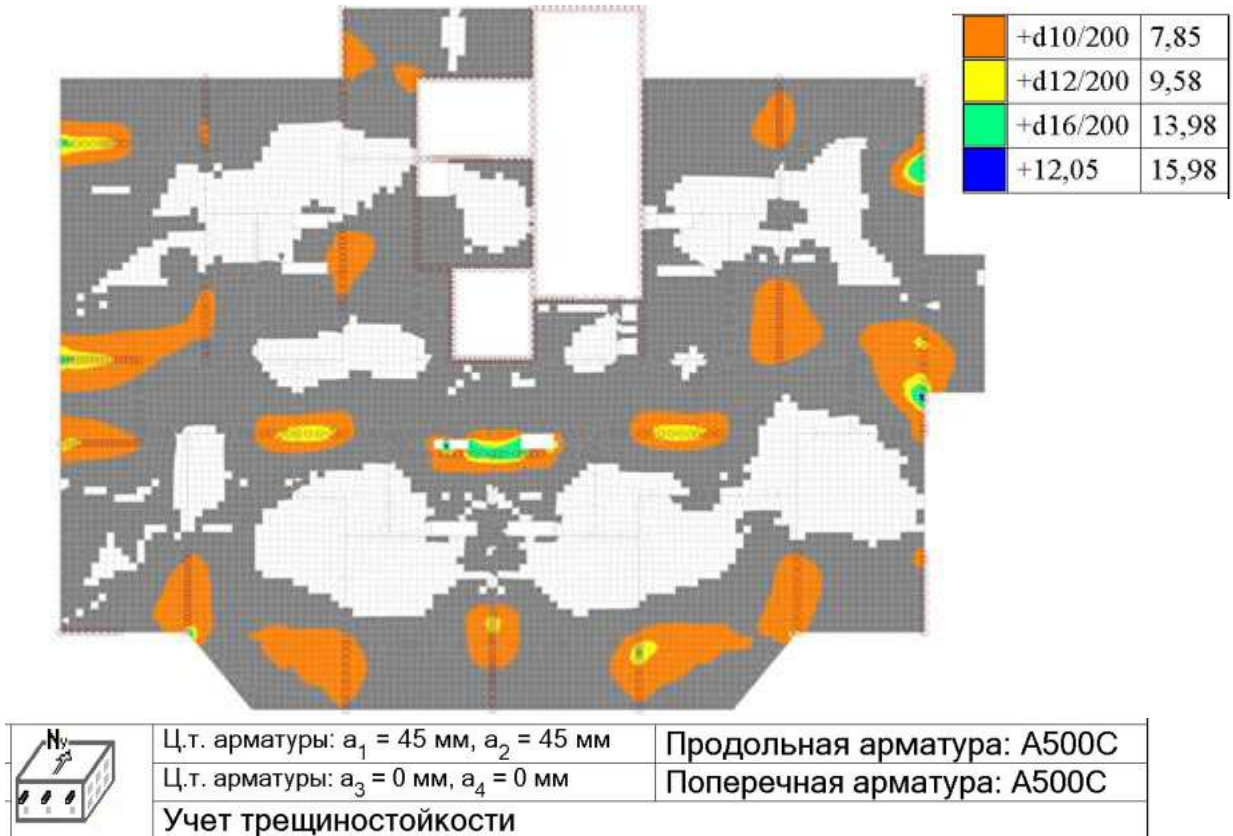


Рис. 3.22. Підбір арматури

3.3.3. Конструювання плити перекриття

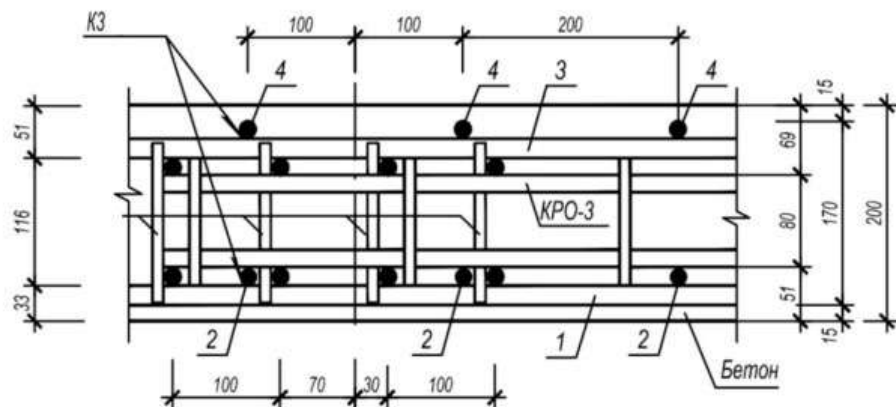


Рис. 3.11. Схема армування плити перекриття типового поверху

3.4. Розрахунок пілона типового поверху

3.4.1. Вихідні дані

Пілон розміром в плані 1,2 x 0,4 м.

Висота пілона 3,0 м.

Вантажна площа пілона $A = 42,0 \text{ м}^2$.

Бетон, важкий, класу С 25/30.

Клас арматури А400С, А500С, А240С.

Власна вага залізобетонного пілона:

$$G_1 = b \cdot h \cdot H_{\text{пов}} \cdot \rho \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n = 1,75 \cdot 0,7 \cdot 6 \cdot 25 \cdot 1,35 \cdot 0,95 = 240,0 \text{ КН.}$$

$$G_2 = b \cdot h \cdot H_{\text{пов}} \cdot \rho \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n = 1,75 \cdot 0,7 \cdot 3 \cdot 25 \cdot 1,35 \cdot 0,95 = 120,0 \text{ КН.}$$

Навантаження:

- від покриття – $2,0 \text{ КН/м}^2$. $Q = 2,0 \cdot 42,0 = 84,0 \text{ КН}$;
- від перекриття – $0,9 \text{ КН/м}^2$. $G = 0,9 \cdot 42,0 = 37,8 \text{ КН}$;
- корисне на покриття – $1,5 \text{ КН/м}^2$. $Q_{\text{пок}} = 1,5 \cdot 42,0 = 63,0 \text{ КН}$;
- корисне на перекриття – $2,5 \text{ КН/м}^2$. $G_{\text{пок}} = 2,5 \cdot 44,1 = 105,0 \text{ КН}$.

3.4.2. Визначення зусиль в пілоні

Від постійного навантаження:

$$G_1 = G_{\text{пок}} + (n - 1)G + 4G_1 + 42G_2 = 105,0 + (24 - 1)37,8 + 4 \cdot 37,8 + 42 \cdot 105,0 \approx 7860,0 \text{ КН}$$

Від тимчасового навантаження:

$$Q_1 = (n - 1)Q = 24 \cdot 105,0 \approx 4860,0 \text{ КН.}$$

$$Q_2 = Q_{\text{пок}} = 63,0 \text{ КН.}$$

Розрахункові комбінації зусиль:

$$N_{Sd,1} = G_1 + Q_1 + \sum \psi_0 Q = 7860,0 + 4860,0 + 0,7 \cdot 63 \approx 12620,0 \text{ КН.}$$

$$N_{Sd,1} = G_1 + Q_2 + \sum \psi_0 Q = 7860,0 + 63,0 + 0,7 \cdot 4860,0 \approx 11130,0 \text{ КН.}$$

Найбільш несприємлива комбінація зусиль становить 12620,0 КН.

Довготривалі навантаження визначаються з урахуванням коефіцієнту ψ_2 .

$$\text{Тоді: } Q_{1,l} = Q_1 \cdot \psi_2 = 4860,0 \cdot 0,5 = 2430,0 \text{ кН.}$$

$$Q_{2,l} = Q_2 \cdot \psi_2 = 63,0 \cdot 0,5 = 32,5 \text{ кН.}$$

Зусилля в пілоні становить:

$$N_{Sd,l} = 7860,0 + 2430,0 + 32,5 = 10232,5 \text{ кН.}$$

Повне зусилля в пілоні становить: $N_{Sd} = 12620,0$ кН.

3.4.3. Перевірка умови гнучкості пілона

Визначаємо геометричну довжину пілону - l_{col} .

$$l_{col} = H_{пов.} - d = 3300 - 200 = 3100 \text{ мм}$$

Випадковий ексцентриситет буде визначатись:

$$e_a = \max \left\{ \begin{array}{l} e_a = \frac{l_{col}}{600} = \frac{3100}{600} = 2,5 \\ e_a = 10,0 \text{ мм} \\ e_a = \frac{h}{30} = \frac{700}{30} = 23,3 \end{array} \right\} = 23,3 \text{ мм.}$$

Гнучкість пілону:

$$i = \frac{h}{\sqrt{12}} = \frac{700}{\sqrt{12}} \approx 200 \text{ мм.}$$

$$\lambda_i = \frac{l_0}{i} = \frac{3100}{200} = 15,5 > 14, \text{ за даних умов необхідно враховувати}$$

повздовжній прогин пілону.

Тоді ефективна розрахункова довжина пілону буде становити:

$$k_{lt} = 1 + 0,5 \frac{N_{Sd,l}}{N_{Sd}} \cdot \varphi(\infty, t_0) = 1 + 0,5 \frac{10232,5}{12620,0} \cdot 2 = 1,82.$$

$$l_{eff} = l_0 \cdot \sqrt{k_{lt}} = 3100 \cdot \sqrt{1,82} = 2946 \text{ мм.}$$

Гнучкість ефективної розрахункової довжини пілону - λ , визначаємо через h :

$$\lambda_h = \frac{l_{eff}}{h} = \frac{2946}{700} = 4,2;$$

$$\frac{e_a}{h} = \frac{23,3}{700} = 0,03 \text{ умова виконується.}$$

3.4.4. Визначення армування пілона

Розрахунковий опір прийнятої арматури складає:

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1,1} \approx 450,0 \text{ МПа.}$$

Розрахунковий опір прийнятого класу бетону на стиск:

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{20}{1,1} = 13,3 \text{ МПа.}$$

По СНБ 5.03.01-02 з таблиці 7.2, визначаємо:

при значеннях $\lambda_h = 4,2$ та $\frac{e_a}{h} = 0,03$, коефіцієнт $\phi = 0,9081$.

З умови $N_{sd} \leq N_{rd} = \phi(\alpha \cdot f_{cd} \cdot A_c + A_{s,tot} \cdot f_{yd})$, знаходимо потрібну площу робочої арматури:

$$A_{s,tot} = \frac{\left(\frac{N_{sd}}{\phi} - \alpha \cdot f_{cd} \cdot A_c\right)}{f_{yd}}$$

$$A_{s,tot} = \frac{\frac{12620,0 \cdot 10^3}{0,9081} - 0,85 \cdot 13,3 \cdot 1,75 \cdot 0,7}{450} \approx 308,0 \text{ см}^2$$

Для пілона приймаємо: 14Ø16 А400С ($A = 244,3 \text{ см}^2$).

4Ø16 А240С ($A = 75,4 \text{ см}^2$).

$$A_s = 75,4 + 244,3 = 319,7 \text{ см}^2 > A_{s,tot} = 309,1 \text{ см}^2$$

Коефіцієнт армування: $\rho = \frac{A_s}{bh} = \frac{309,1}{175 \cdot 70} = 0,026 < 0,03$.

Умова армування виконується.

3.4.5. Конструювання пілона

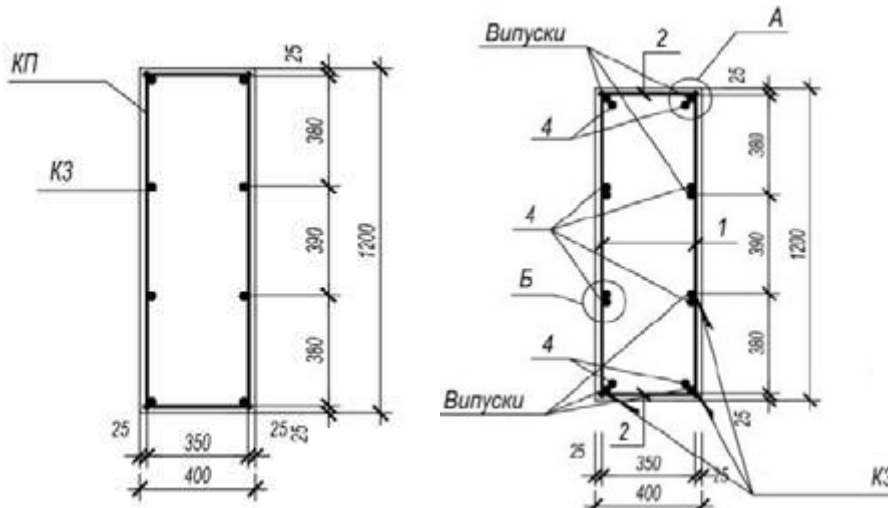


Рис. 3.12. Схема армування пілона типового поверху

4. ОСНОВИ ТА ФУНДАМЕНТИ

4.1. Аналіз інженерно-геологічних умов

Схема розміщення розвідувальних свердловин представлена на топографічній зйомці (рис. 4.1).

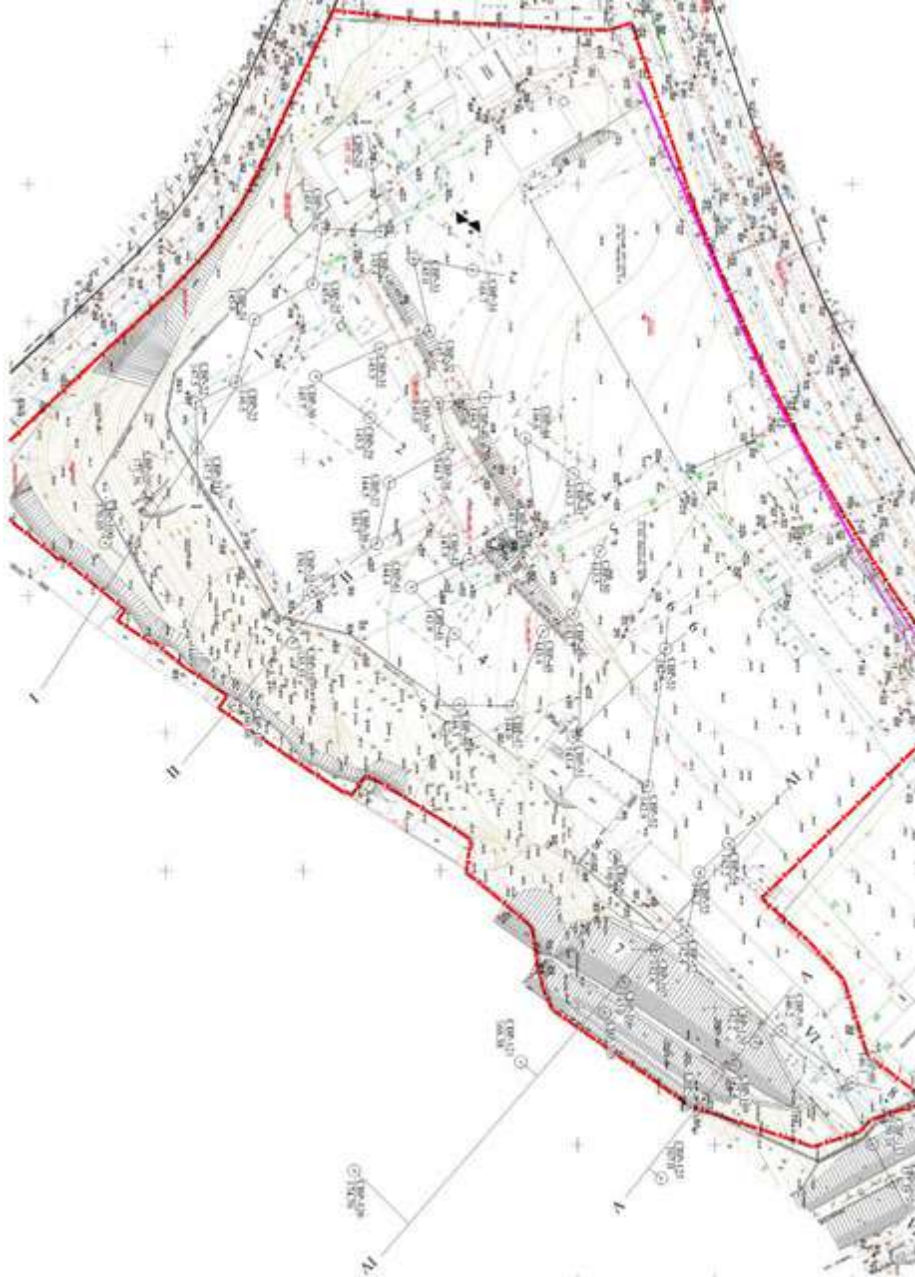


Рис. 4.1. Схема розміщення розвідувальних свердловин глибиною до 40 м

В геологічній будові ділянки до глибини 40 м приймають участь породи різного генезису та віку. Графічна інженерно-геологічна модель

будови ділянки представлена на рис. 4.2, де виділено 8 інженерно-геологічних елементів (ІГЕ).

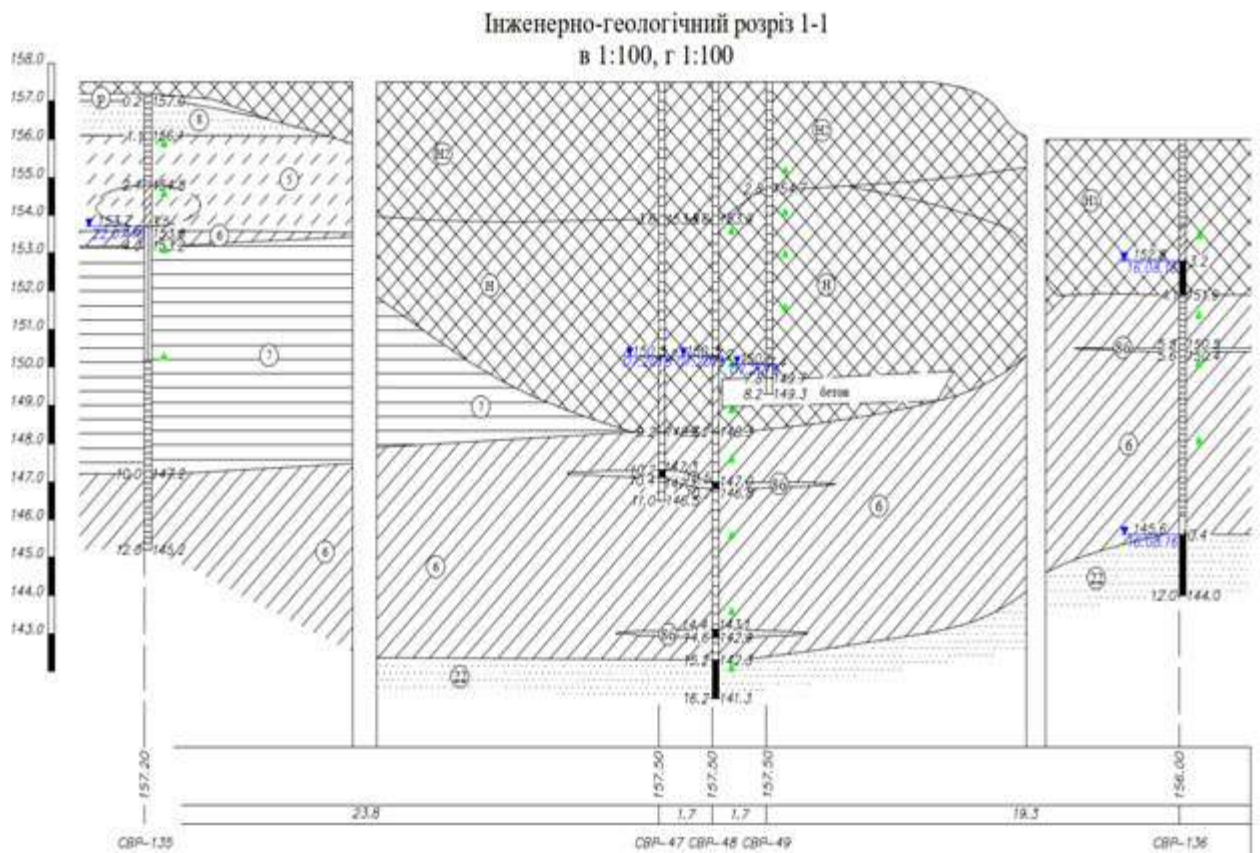


Рис. 4.2. Графічна інженерно-геологічна модель проектуємої ділянки

Всього в розрізі ділянки виділено 8 інженерно-геологічний елемент (ІГЕ), опис яких наводиться:

- ІГЕ Н – насипний ґрунт (tIV), щебінь, пісок та супісок гумусовані, з домішками будівельного сміття та органіки. В межах ділянки, на більшій частині, насипні ґрунти покриті уламками асфальту ≈ 7 см;

- ІГЕ 1 – пілуватий пісок (adIV), мілкої та середньої щільності, буровато-сірий, з прошарками супіску, прошарок від мало волюгого – до водо насиченого;

- ІГЕ 2 – пісок дрібний (adIV), не щільний та середньої щільності, з прошарками супіскру та пилюватого піску, жовто-бурий та буровато-сірий, від мало вологого - до водо насиченого;

- ІГЕ 3 – супісок піщанистий (adIV), з прошарками піску, жовто-бурий та буровато-сірий, пластичний;

- ІГЕ 4 – пісок середньої крупності (adIV), середньої щільності, жовто-сірий та сірий, водо насичений;

- ІГЕ 5 – змішаний ґрунт - супісок з прошарками дрібного піску (dcIII), місцями з домішками органічних речовин та включенням порід гравію, буровато-сірий, від м'яко пластичного до пластичного;

- ІГЕ 6 – змішаний ґрунт - суглинок з прошарками глини “бурої”, супіску і піски середньої щільності (dcIII), місцями з домішками органічних речовин, ґрунт з темно-сірими розводами місцями буровато-сірий, від мякопластичного до пластичного;

- ІГЕ 7 – перемішаний неоднорідний, переважає глина “бура” (dcIII), напівтвердий, за властивостями зсувний;

- ІГЕ 8 – змішанай від піску пилюватого до піску дрібного, з прошарками супіску (dcIII), середньої щільності, сірий та буровато-сірий;

Особливістю геологічної є значна мінливість інженерно-геологічного розрізу, щільнісна, та літологічна неоднорідність четвертинної ґрунтової товщі, та значна нерівність покрівлі неогенових відкладів.

Четвертинна товща характеризується переважанням в розрізі піщаних ґрунтів середньої щільності, та піщанистих пластичних супісків, нижче РГВ – текучих, в нижній частині товщі – з окремими блоками переміщених зі схилу “бурих” та “строкатих” глин неогену.

Гідрогеологічні умови ділянки характеризуються наявністю декількох водоносних горизонтів. Водоносний горизонт безнапірний, його рівні фіксуються на глибинах 3,1-12,6 м. Ґрунтові води відносяться до слабо агресивних по відношенню до бетону марки W₄ за водневим показником рН.

Глибина промерзання ґрунтів становить 1,15 м.

На окремих ділянках в місцях у підніжжі схилу спостерігаються осипи та зсуїви ґрунтів, що свідчить на наявність зсувних процесів ґрунтових порід на цих ділянках.

Нормативні та розрахункові значення показників фізико-механічних властивостей ґрунтових прошарків для розрахунків основи наведені у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Нормативні та розрахункові показники властивостей ґрунтів

НОМЕР ТЕ	НАЗВА ҐРУНТУ (НОМЕНКЛАТУРА)	РОЗРАХУНКОВІ													ПРИ ПРИРОДНОМУ СТАВІ ҐРУНТІВ		
		ВЛОГОСТЬ	ЧИСЛО ПЛАСТИЧНОСТІ	МЕКА РОЗКОЧУВАННЯ	ПОКАЗНИК ТЕКУЧОСТІ	СТЕПІНЬ ВОЛОГОСТІ	ЩІЛЬНІСТЬ	ЩІЛЬНІСТЬ СУХОГО ҐРУНТУ	МОДУЛЬ ДЕФОРМАЦІЇ	ПІНТОМА ЗВІЩІНІСТЬ	КУТ ВНУТРІШНЬОГО ТЕРТЯ	ЩІЛЬНІСТЬ		ПІНТОМА ЗВІЩІНІСТЬ		КУТ ВНУТРІШНЬОГО ТЕРТЯ	
		W	I _p	W _p	I _L	S _r	ρ	ρ _d	E	C	φ	ρ _i	ρ _n	C ₁	C ₂	φ ₁	φ ₂
		г/см ³	г/см ³	МПа	град	г/см ³	г/см ³	МПа	КПа	град	г/см ³	г/см ³	КПа	КПа	град	град	
Р	Ґрунтово-рослинний шар						1.54										
1	Пісок середньої щільності	0.10 0.23	-	-	-	0.37 0.85	1.71 1.91	1.55	11	2	25	1.71±0.02 1.91±0.02	1.71 1.91	1	2	22	25
2	Пісок дрібний, середньої щільності	0.07 0.22	-	-	-	0.28 0.90	1.71 1.95	1.60	24	1	28	1.71±0.02 1.95±0.02	1.71 1.95	0	1	25	28
3	Супісок піщанистий	0.13 0.23	0.04	0.17	<0 >1	<0 0.85	1.76 1.92	1.56	12 8	11 10	23 20	1.76±0.03 1.92±0.03	1.76 1.92	7 6	11 10	20 17	23 20
4	Пісок середньої крупності	0.21	-	-	-	0.90	2.00	1.65	29	1	33	2.00±0.02	2.00	0	1	30	33
5	Супісок	0.07 0.24	0.05	0.19	<0 >1	0.27 0.90	1.68 1.95	1.57	14 10	12 10	23 20	1.68±0.03 1.95±0.03	1.68 1.95	8 6	12 10	20 17	23 20
6	Суглинок з прошарками піску	0.23	0.11	0.26	0.73	0.90	1.92	1.56	12	18	18	1.92±0.03	1.92	12	18	15	18
7	Глина «бура»	0.25	0.20	0.27	<0	0.93	1.94	1.55	16	40	13	1.94±0.03	1.94	26	40	11	13
8	Пісок дрібний, середньої щільності	0.04 0.23	-	-	-	0.16 0.90	1.65 1.96	1.59	24	1	28	1.65±0.02 1.96±0.02	1.65 1.96	0	1	25	28

Примітка: для ґрунтів показники властивостей:

- у чисельнику – при природній вологості;

- у знаменнику – у водо насиченому стані.

4.2. Висновки по інженерно-геологічним вишукуванням

Згідно ДБН А.2.1-1-2014, додаток “Ж” за сукупністю факторів, по таблиці, територія відноситься до III категорії складності геологічних умов.

Згідно ДБН В. 1. 1-12:2014, нормативна сейсмічність території:

- для споруд класу наслідків (відповідальності) СС2 – 5 балів;
- для споруд класу наслідків (відповідальності) СС3 – 6 балів;
- ґрунтові основи за сейсмічними властивостями відносяться до II групи.

В даних інженерно-геологічних умовах можливе утворення тимчасового водоносного горизонту типу «верховодка» в шаруватій товщі ІГЕ Н в період випадання дощів та весняного сніговідтаювання.

Візуальними обстеженнями проектованої ділянки і прилеглих до схилу територій виявлено те, що прилягаючі ділянки до схили відносяться до зсувонебезпечних зон.

Аналізуючи можливі причини та механізми зсувних процесів встановлено, що на даному схилі можливі консистентні структурні зсуви. Схил вважається аксеквентним, тобто, лінія ковзання знаходиться в межах декількох однотипних ґрунтів. Найбільш вірогідний зсув може виникнути поверхні техногенного (насипного) ґрунту.

На даний час найбільш імовірною площиною ковзання і втрати стійкості схилу є поверхнєве сповзання верхнього насипного шару ґрунту в місцях найбільшої крутизни схилу. В інших випадках лінія ковзання сповзання ґрунту проходить в ґрунтах ІГЕ 5 та ІГЕ 6.

Необхідно вибачити, що зсувні тиски ковзання для фактичних та прогнозованих інженерно-геологічних і гідрогеологічних умов не постійні. Їхні граничні значення необхідно визначити відповідними розрахунками. Граничні

значення зсувних тисків необхідні для виконання підрізки схилу від його поверхні до потенційної лінії зсуву. За даними розрахунку можливо визначити місце розміщення захисних протизсувних споруд (в місцях із екстремальними значеннями тиску).

Ґрунти ІГЕ 8 рекомендуються в якості основного несучого шару пальового фундаменту.

4.3. Рекомендації по результатам інженерно-геологічних вишукувань

1. Для забезпечення надійної та безпечної експлуатації проектуємих будівель, що будуть зведені на схилі та біля його підніжжя в проектній документації необхідно передбачити:

- влаштування протизсувних споруд (їх розміщення та параметри встановлюються із урахуванням фактичної посадки будівель та елементів благоустрою на інженерно-геологічний розріз). При проектуванні захисних споруд («Стіна в ґрунті») слід уточнити необхідну глибину перевірити, щоб лінія ковзання не була нижче рівня низу палі;

- пониження та терасування верхньої та середньої частин схилу для зменшення крутизни і забезпечення стійкості.

2. При проектуванні утримуючих споруд необхідно врахувати посадку будівель і споруд на інженерно-геологічний розріз, величини проектною підрізки схилу та величини проектного пониження схилу. Можливе влаштування двох (декількох) рядів паль за технологією «Стіна в ґрунті».

3. При проведенні робіт на схилі необхідно передбачити заходи та режим роботи механізмів, які б мінімізували динамічний вплив на схил, а також будівлі та споруди на бровці схилу та біля його підніжжя.

4. Ґрунти ІГЕ 8 рекомендуються в якості основного несучого шару пальового фундаменту.

4.4. Розрахунок фундаментів будівлі

Згідно наданим висновкам та рекомендаціям по результатам

інженерно-геологічних вишукуванням приймаємо, що фундамент під будівлю складаються з ростверку на пальовій основі. Ростверк монолітний залізобетонний, палі – буронабивні.

Розрахунки виконуємо в автоматизованому ПК «ФУНДАМЕНТ».

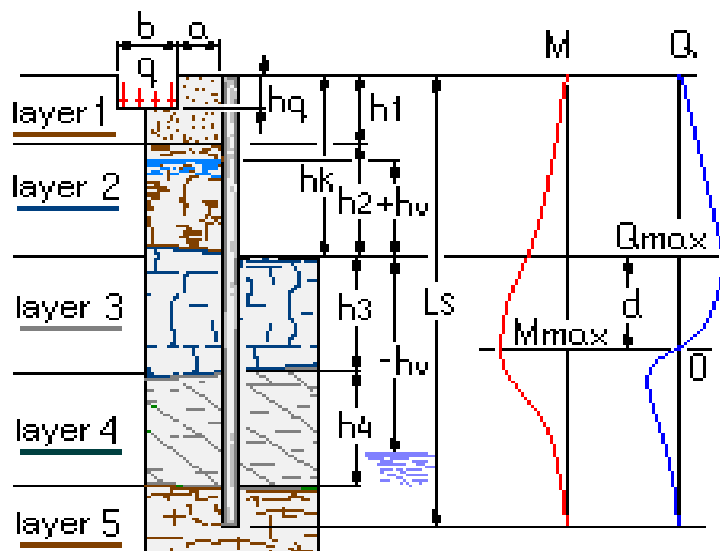
Попередньо приймаємо буронабивні палі $\varnothing 620$ мм, арматура класу А500С, бетон класу С25/30, W6, F150.



Результаты расчета

Тип свай
Набивная

1. - Исходные данные:



Характеристики грунтов по слоям

1	Пісок середньої щільності
2	Пісок дрібний, середньої щільності
3	Супісок піщанистий
4	Пісок середньої крупності
5	Супісок
6	Супісок з тонкофракційним піском

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 17 м

Диаметр (сторона) сваи 0.6 м

Уровень грунтовых вод (Hv) 13 м

Угол внутреннего трения (Fi) в основании сваи 32 °

Объемный вес грунта (G) в основании сваи 18.2 кН/м³

Удельное сцепление грунта (C) в основании сваи 0 кПа

Глубина котлована (hk) 2,8 м

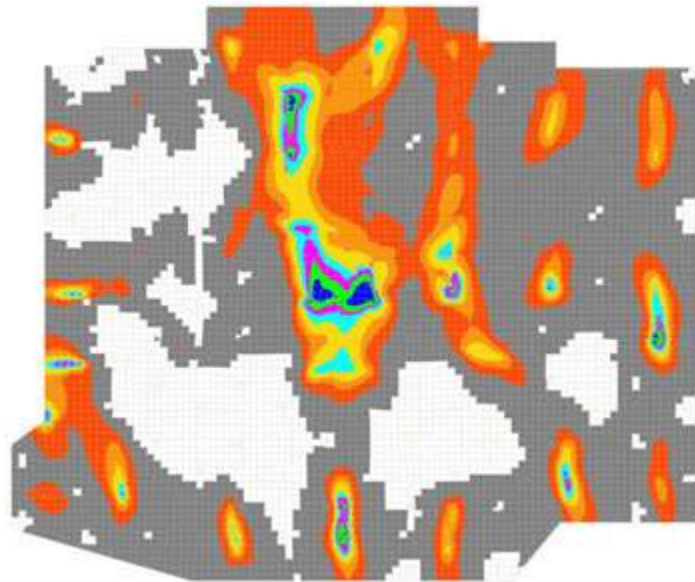
2. - Выводы:

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 1349.2 кН

Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 682.8 кН

Несущая способность грунта в основании сваи 495.7 кН

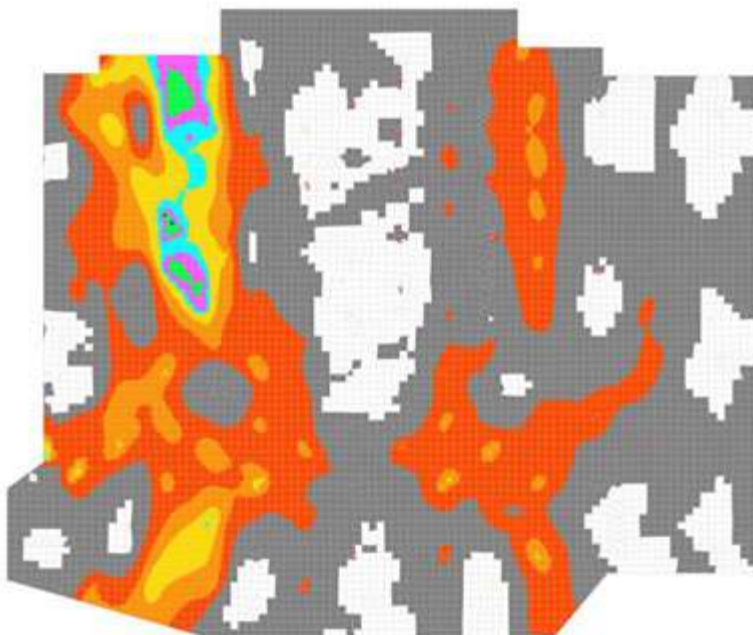
Розрахунок монолітного залізобетонного ростверку наведено на рис. 4.3 – 4.6.



+5,65	15,7
+10,05	20,1
+15,7	25,75
+20,11	30,16
+24,54	34,59
+31,42	41,47
+44,493	54,543

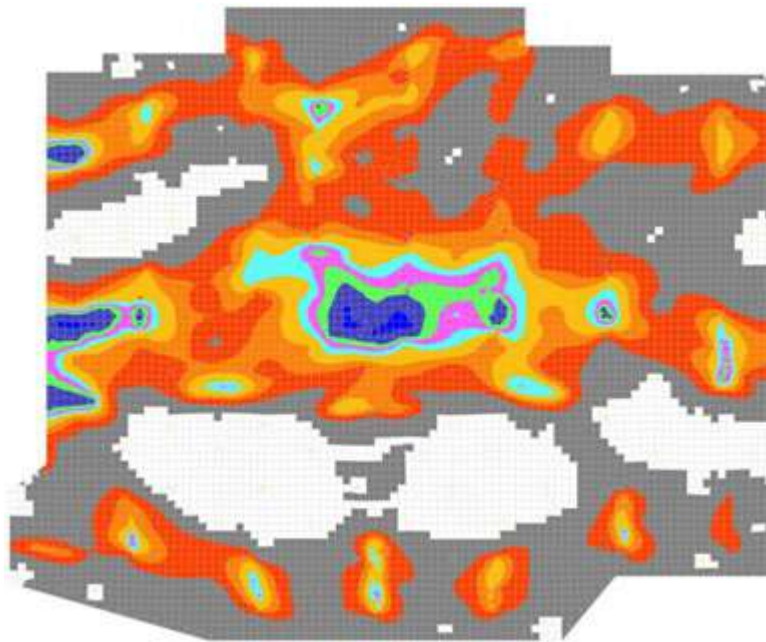
Группа: Ростверк			Ц.т. арматуры: $a_1 = 70$ мм, $a_2 = 50$ мм	Продольная арматура: A500C
Нормы: СНиП 2.03.01-84* (с учетом изменений на территории Украины)			Ц.т. арматуры: $a_3 = 0$ мм, $a_4 = 0$ мм	Поперечная арматура: A500C
Тип: Оболочка			Учет трещиностойкости	
Класс бетона: В30				

Рис. 4.3. Изополя напряжень по N_x



+5,65	15,7
+10,05	20,1
+15,7	25,75
+20,11	30,16
+24,54	34,59
+31,42	41,47
+35,249	45,299

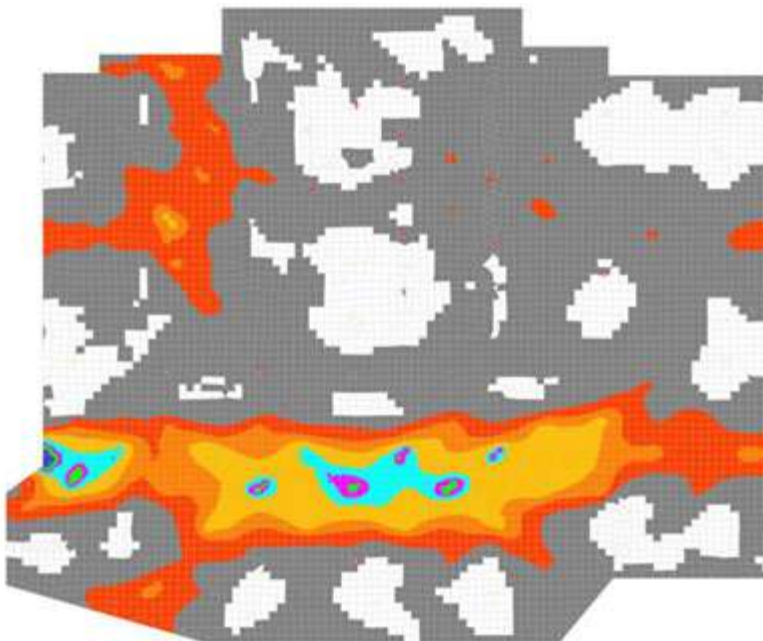
Группа: Ростверк			Ц.т. арматуры: $a_1 = 70$ мм, $a_2 = 50$ мм	Продольная арматура: A500C
Нормы: СНиП 2.03.01-84* (с учетом изменений на территории Украины)			Ц.т. арматуры: $a_3 = 0$ мм, $a_4 = 0$ мм	Поперечная арматура: A500C
Тип: Оболочка			Учет трещиностойкости	
Класс бетона: В30				



Red	+5,65	15,7
Orange	+10,05	20,1
Yellow	+15,7	25,75
Cyan	+20,11	30,16
Magenta	+24,54	34,59
Green	+31,42	41,47
Blue	+49,09	59,14
Dark Blue	+60,853	70,903

Група: Ростверк		Ц.т. арматуры: $a_1 = 70$ мм, $a_2 = 50$ мм	Продольная арматура: А500С
Тип: Оболочка		Ц.т. арматуры: $a_3 = 0$ мм, $a_4 = 0$ мм	Поперечная арматура: А500С
Класс бетона: В30		Учет трещиностойкости	

Рис. 4.5. Изополя напряжень по N_x



Red	+5,65	15,7
Orange	+10,05	20,1
Yellow	+15,7	25,75
Cyan	+20,11	30,16
Magenta	+24,54	34,59
Green	+31,42	41,47
Blue	+49,09	59,14
Dark Blue	+58,45	68,5

Група: Ростверк		Ц.т. арматуры: $a_1 = 70$ мм, $a_2 = 50$ мм	Продольная арматура: А500С
Тип: Оболочка		Ц.т. арматуры: $a_3 = 0$ мм, $a_4 = 0$ мм	Поперечная арматура: А500С
Класс бетона: В30		Учет трещиностойкости	

По результатам розрахунків конструюємо буронабивну палю та литу ростверка, креслення лист 7.

5. ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА НА МОНТАЖ ЗАХИСНОЇ СПОРУДИ ІЗ БУРОНАБИВНИХ ПАЛІ

5.1. Область застосування

Технологічна карта розроблена на влаштування захисної протизсувної споруди із буронабивних паль по технології «Стіна в ґрунті» для зведення висотної каркасно-монолітної житлової будівлі «ЕВРІКА» у м. Києві. Технологічною картою передбачено комплектне застосування бурової установки «Liebherr LRB-250» в комплекті з бетононасосною станцією «Liebherr THS110D41-K», для влаштування буронабивних паль Ø620мм.

Технологічна карта розроблена з умов:

- будівництво в умовах міської забудови м. Києва;
- будівництво в складних геологічних умовах (зсувонебезпечна територія);
- будівництво з природно-кліматичних умов м. Києва;
- будівництво з сейсмічних умов м. Києва.

Карта розроблено відповідно чинним нормативним документам:

- ДБН А.2.1-1-2008. «Вишукування, проектування та територіальна діяльність»;
- ДБН Б.2.2-12:2018. «Планування та забудова територій»;
- ДБН В.2.1-10-2009. «Основи та фундаменти будинків і споруд»;
- ДБН В.1.1-24:2009. «Захист від небезпечних геологічних процесів»;
- ДБН В.І.І-3-97. «Інженерний захист територій, будинків і споруд від зсувів та обвалів».
- ДБН А.3.1-7-96. «Виробництво бетонних та залізобетонних виробів»;
- ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці та промислова безпека в будівництві».

В технологічній карті рішення із влаштування захисної протизсувної стіни із буронабивних паль методом «Стіна в ґрунті» прийняті відповідно чинним будівельним нормам, відповідають вимогам екологічної безпечності та протипожежної безпеки, не порушують вимоги та правила з охорони праці та техніки безпеки, не шкодять здоров'ю працівникам при виконання будівельно-монтажних робіт.

Всі будівельно-монтажні роботи з зведення захисної протизсувної стіни із буронабивних паль методом «Стіна в ґрунті» виконуються

спеціалізованою організацією, що має необхідні механізми, обладнання, транспортні засобами, кваліфікованих працівників з правом виконання даного виду робіт. Роботи виконуються за умовами субпідрядного договору.

5.2. Вимоги до буронабивних паль

Армування буронабивних паль здійснюється просторовими арматурними каркасами, заводського виготовлення відповідно до робочих креслень. Арматурні каркаси поставляються централізовано та приймаються (по відповідності до проекту) на будівельний майданчик відповідальними особами (ген, - субпідрядної організаціями, авторського та незалежного технічного нагляду).

Мінімальна кількість поздовжніх стрижнів - 6 штук, арматурні прутки за класом арматури не нижче А400С та А500С.

Обов'язково перевіряється фактичний діаметр просторового арматурного каркасу, який повинен бути менше, ніж діаметр обсадної труби бурової установки на товщину захисного шару бетону.

Особливу увагу, слід звертати на просторову жорсткість армокаркасів до яких встановлені підвищені вимоги. Всі з'єднання арматури виконуються за допомогою зварювання, крім того, арматура додатково посилюється металевими кільцями, що розташовані на зовнішній стороні каркаса і слугують як направляючі при зануренні через обсадну трубу.

Для бетонування буронабивних паль застосовується бетон класу не нижче С25/30. При приготуванні бетонної суміші:

- нормативний вміст цементу М100 не менш 350 кг на куб.м;
- обсяг крупного заповнювача не повинен перевищувати 30% на куб.м;

Для отримання пластичності бетонної суміші до складу необхідно додавати пластифікуючий компонент до 0,2% від загальної маси суміші.

Необхідно мати на увазі, що іноді перевитрати бетонної суміші на одну палю можуть становити до 15% від планового обсягу.

При бетоануванні буронабивних паль з кожної партії необхідно відбирати не менш трьох зразків бетонної суміші, для контролю якості бетону. Вимоги:

- по класу бетону (межа міцності при стисканні стандартних контрольних бетонних кубчиків розміром 15x15x15 см на 28 день твердіння) 18,5 – 19,6 МПа;
- по щільності не менш 1500 до 1800 кг/м³ ;
- по осадка конуса бетонної суміші ОК = 9 -12 см.

5.3. Технологія влаштування буронабивних паль

Спеціальні протизсувні захисні споруди з буронабивних паль характеризуються надійністю, довгоівічністю і підвищеною жорсткістю - дозволяють майже повністю виключити переміщення та деформації ґрунтового масиву.

Виготовлення буронабивних паль складається з двох етапів:

I етап – підготовчі роботи;

II етап – основний цикл монтажних робіт.

На першому етапі виконується зрізання ролинного шару з попередньою паніровкою, прив'язка та розмітка місць влаштування паль, облаштування під'їзних доріг і шляхів, поставка технічних засобів, обладнання, інвентаря, необхідних матеріалів. Розгортання бурової установки та бетононасосної станції.

На другому основному етапі виконуються основні технологічні операції:

- буріння свердловин із застосуванням глинистого розчину (для запобігання обваленню стінок свердловини);
- занурення в розроблену свердловину обсадної труби;
- видалення відпрацьованого ґрунту віброгрейфером та його вивіз;
- встановлення просторового арматурного каркасу;
- встановлення вібробадді на обсадну трубу;

- дозоване заповнення бетоном свердловини через вібробаддю та обсадну трубу;
- поступове витягання обсадної труби з ущільненням бетонної суміші через вібробаддю;
- формування оголовка палі.

Технологічна схема виготовлення набивних палей з виїмкою ґрунту під захистом обсадних труб наведено на рис. 5.1.

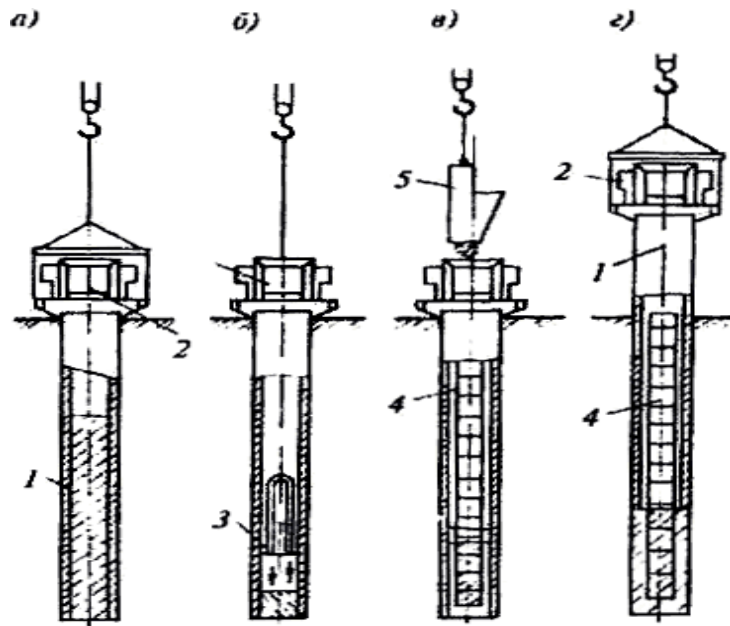


Рис. 5.1. Технологічна схема виготовлення набивних палей з виїмкою ґрунту під захистом обсадних труб: *а* – занурення обсадної труби; *б* – витягування відпрацьованого ґрунту із обсадної труби; *в* – бетонування палі; *г* – витягання обсадної труби віброустановкою; *1* – обсадна труба; *2* – віброустановка; *3* – віброгрейфер; *4* – арматурний каркас; *5* – баддя з бетонною сумішшю

Особливості бетонування свердловини з допомогою обсадної труби та вібробадді полягають у тому, що в пробурену до проектної відмітки свердловину заливають глиняний розчин та опускають обсадну трубу. Потім у свердловину подають пластичну бетонною сумішшю. При заповненні свердловини бетонною сумішшю на глибину близько 1,0 м, поступова, віброуючи витягують обсадну трубу тим самим ущільнюючи бетон. Обсадну трубу витягують доки висота суміші в трубі не зменшиться до 0,4 м. Знову

завантажують бетоном і, таким чином повторюють операцію. Протягом всього процесу бетонування обсадній тьрубі надають обертальний рух, щоб ущільнити суміш і уникнути її засмокування. В зв'язку з тим, що діаметр свердловини більше діаметра обсадної труби, а поверхня пробуреного ґрунту виявляється нерівною то, при наповненні бетонною сумішшю обсадної труби, її підйомі та ущільненні, бетон заповнить весь вільний об'єм, включаючи і зазор між стінками свердловини та обсадною трубою. Певна частка бетону та цементного молока проницькне у ґрунт, тим самим підвищивши його міцність. Крім того, набивні палі бетонують без переривів у один прийом. Подача бетонної суміші в обсадну трубу здійснюється автономно працюючим бетононасосом через вібробаддю. Вібробаддя (бункер) має місткість до 2,0 м.куб, для бетонної суміші і встановлюється над гирлом свердловини на обсадну трубу. Технологічна схема бетонування (рис. 5.2).

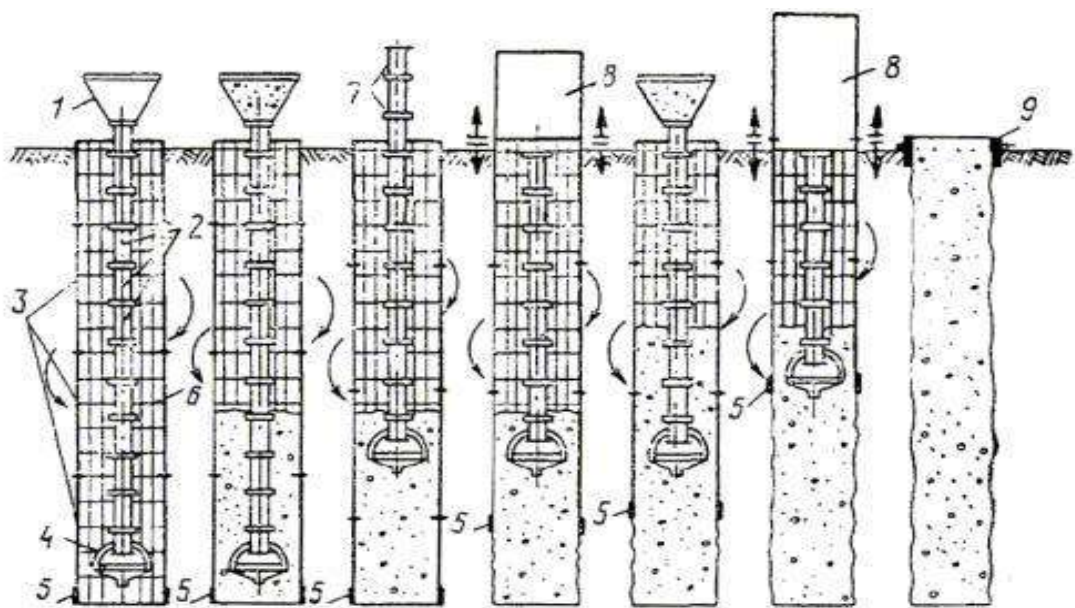


Рис. 5.2. Технологічна схема бетонування буронабивної палі: 1 – вібробаддя (бункер); 2 – обсадана труба; 3 – секції обсадної труби; 4 – прилад контролю ущільнення бетонної суміші; 5 – зрізуюча кромка; 6 – армокаркас; 7 – шнек бурильної установки; 8 – окремі секції обсадної труби; 9 – кондуктор для формування оголовку палі

5.4. Застосування засобів механізації для виробництва паль

5.4.1. Бурова установка

Як устаткування для занурення обсадних труб для буріння свердловин застосовуються спеціалізовані машини - бурильні установки. За технологією після завершення буріння свердловини перевіряють відповідність її проекту (розташування свердловини по плану та відмітку забою). Принципова схема буріння свердловини наведено на рис. 5.3.

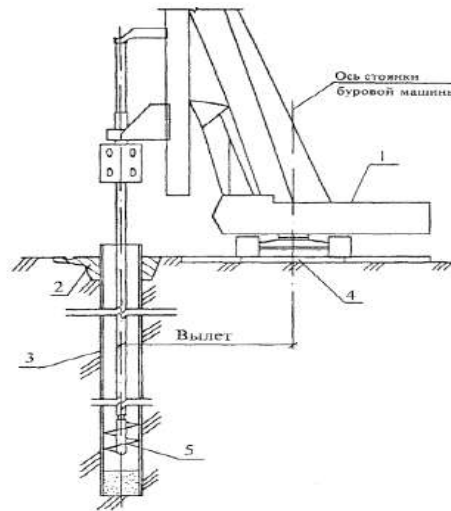
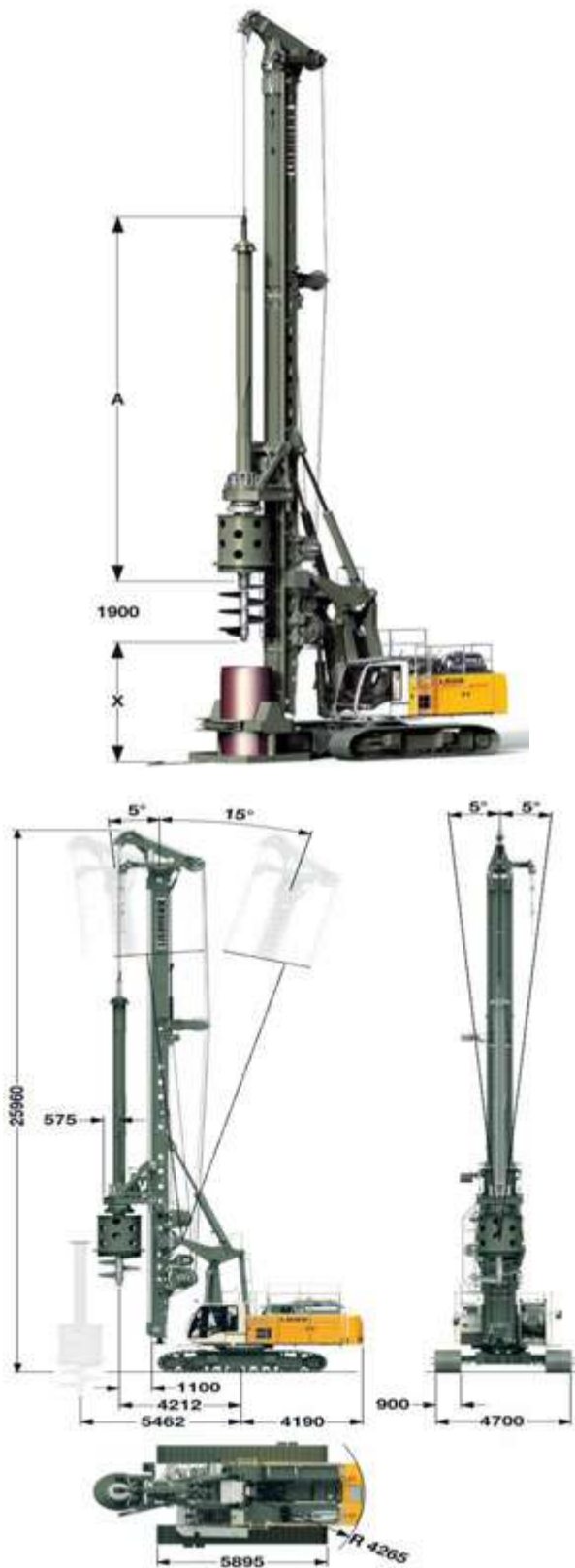


Рис. 5.3. Буріння свердловин під захистом обсадної труби: 1 – бурова установка; 2 – форшахта; 3 – обсадна труба; 4 – плита дорожня; 5 – робочий орган

Для влаштування буронабивних паль застосовуються самохідні бурові установки. Як правило, бурові установки є спеціалізованою технікою яку, облаштовують на транспортній базі гусеничного типу.

Для виконання таких робіт необхідна спеціальна техніка із спеціальним обладнанням. У нашому випадку застосовується багатофункціональна бурова установка з поворотною платформою «Liebherr LRB-250» (рис. 5.4).



5.4. Загальний вигляд бурової установки «Liebherr LRB-250»

Оснащення бурової установки розташовано на робочій платформі, встановленої на транспортному шасі за допомогою шарнірних з'єднань. В залежності від типу платформи машини класифікуються на фіксовані і

поворотні. Для розробки кожної наступної свердловини установки з фіксованою платформою потрібно змінювати своє положення на майданчику, тоді як наявність поворотної платформи дає машині можливість бурити відразу кілька свердловин по периметру поточного розташування.

5.4.2. Бетононасос

Нагнітання бетонної суміші в обсадну трубу через вібробаддю здійснюються за допомогою автономного бетононасоса Liebherr THS110D41-K (рис. 5.5), технічні характеристики наведено у табл. 5.1.



5.5. Загальний вигляд автономного бетононасоса Liebherr THS110D41-K
Таблиця 5.1

Технічні характеристики автономного бетононасоса Liebherr THS110D41-K

№ п.п	Характеристики	Показник
1	Дизельный привод	6-цилиндров
2	Потужність	330 КВт
3	Продуктивність	120 куб.м/час
4	Тиск подачі	220 бар
5	Висота подачі	200 м
6	Дальність подачі	1000 м

Даний причіпний автономний пристрій може переміщатись по будівельному майданчику. Для перевезення на великі відстані застосовується спеціальна комплектна платформа. Бетононасос може працювати з бетоном різних марок, подавати його, як по горизонталі, так і по вертикалі. Бетононасос підключається до бурової установки через вератлюг, до якого приєднуються резинові шланги та патрубки. Нормативний тиск подачі пластичної бетонної суміші при заповненні буронабивної палі становить не менш 100 бар.

5.4.3. Обладнання, інструмент і інвентар

Для виконання технологічних операцій з влаштування буронабивних паль застосовується обладнання, інструмент та інвентар, див. табл. 5.2.

Таблиця 5.2

Перелік обладнання, інструментів та інвентаря

№ п.п.	Найменування	Тип, марка	Кількість
1	Поворотна вібробаддя	ЦННПК	1 шт.
2	Пневматичний відбійний молоток	МОП-2	2 шт.
3	Зварювальний трансформатор	АС/ДС СТН-350	1 шт.
4	Вібратор глибинний	ІВН-4	2 шт.
5	Теодоліт	Т-30	1 шт.
6	Нівелір	НВ-4	1 шт.
7	Лазерний далекомір	НВК-2к	1 шт.
8	Компарована мірна стрічка 20 м	МС20	1 шт.
9	Рівень двохметровий	УГК-200	1 шт.
10	Строп двогілковий	СК2-10	1 шт.
11	Спроп чотирьохгілковий	СК4-12	1 шт.
12	Лом монтажний	-	2 шт.
13	Лопати штикові, совкові	-	4 шт.

5.5. Вимоги до якості виконання робіт

В процесі виконання робіт з влаштування буронабивних паль відповідальні особи замовника, авторського та незалежного технічного нагляду ведуть поспітійний контроль за:

- прив'язкою координаційних осей до паль та їхнє фактичне положення;
- за планово-висотними позначками оголовків паль;
- вертикальності пробурених забоїв, глибини закладання падь;
- установкою арматурних каркасів;
- технологією бетонування стовбуру палі;

Контроль якості виконаних робіт здійснюється згідно вимог ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013, Посіібника з виробництва та прийманфня робіт влаштуванні основ та фундаментів, робочої проектної документації.

Приймання-здача буронабивних паль виконується комісійно у складі замовника, генпідрядника, виконавця робіт (субпідрядника), авторського та технічного нагляду.

Комісійне приймання здійснюється на підставі документів:

- проект з влаштування буронабивних паль (проектна організація);
- проект виробництва робіт (ПВР розробляється та погоджується в установленому порядку виконавцем робіт);
- виконавчі схеми виробництва паль;
- актів на приховані роботи по виробництву паль;
- журналу виконання робіт з виготовлення буронабивних паль;
- актів приймання та сертифікатів на матеріали, арматурні вироби, бетон.

Результати приймання оформлюються актами:

- огляди та приймання пробурених свердловин; для буронабивних паль;
- огляди та приймання просторових арматурних каркасів;
- приймання пальового поля та бетонування ростверків.

В актах указуються всі виявлені відступи від проекту, передбачені способи та терміни їх усунення, дається спільна комісійна оцінка якості виконаних робіт.

При здійсненні постійного контролю якості в процесі виробництва палевих фундаментів керуються критеріями:

- від якості виконання робіт по влаштуванню паль залежить несуча здатність всього об'єкта;
- виробництво паль відноситься до складу прихованих робіт, що вимагає проведення постійного операційного контролю якості.

У загальному випадку здійснюється постійний контроль:

- відповідність проекту матеріалів, виробів, конструкцій що поступають на будівельний майданчик;
- дотримання затвердженої технології занурення набивних паль;
- перевірка несучої спроможності виготовлених паль;

Основним контрольованим параметром є забезпечення несучої здатності паль. Несучу здатність занурених буронабивних паль визначають тільки статичними методами.

5.6. Організація робіт з виробництва буронабивних паль

Проектне рішення з розташуванням, геодезичними позначками та прив'язкою буронабивних паль (рис. 5.5).

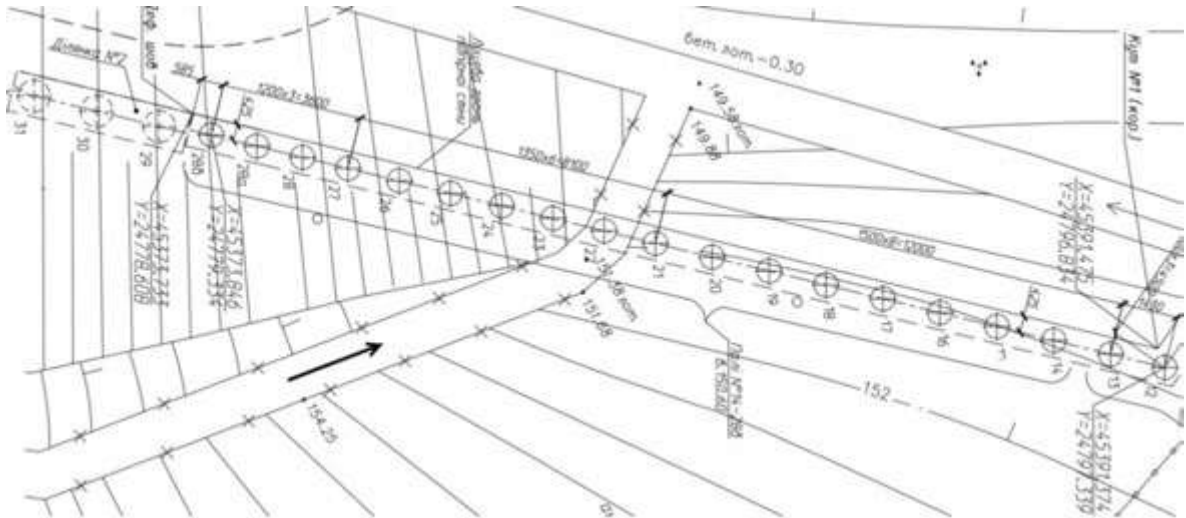


Рис. 5.5. Проектне рішення з влаштування буронабивних паль

Графік виконання робіт в виробництва однієї буронабивної палі наведено в табл. 5.3.

Таблиця 5.3

Графік виконання робіт на одну буронабивну палю

№п/п	Найменування робіт	Тривалість в	Час, хв												
			5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
1	Пересування установки до місця буріння	5													
2	Буріння свердловини	20													
3	Влаштування обсадної труби	3													
4	Відсіпання та трамбування сухої бетонної суміші та щебня	20													
5	Влаштування арматурного каркаса	3													
6	Бетонування палі	10													
7	Вилучення обсадної труби	3													
8	Формування оголовка палі	6													
Тривалість влаштування однієї палі становить 75-80 хв (у змінну б-шт.) при складі бригади: буровий майстер-1, буровий робочий-1, бетонувальник-1, арматурник-зварювальник-1															

5.7. Вимоги техніки безпеки при виробництві буронабивних паль

Монтаж, демонтаж та переміщення бурових установок виконувати відповідно до технологічної карт під безпосереднім керівництвом осіб, відповідальних за безпечне ведення робіт.

Монтаж, демонтаж та переміщення бурових установок при вітрі 15 м/с і грозі не допускаються.

При підйомі обсадної труби, арматурного каркасу в горизонтальне положення, необхідно припинити всі інші роботи в радіусі, рівному довжині конструкції плюс 5,0 м.

Технічний стан бурової установки (надійність кріплення вузлів, справність робочих органів) необхідно перевіряти перед початком кожної зміни.

Для забезпечення безпеки експлуатації бурової установки на копрі (вищці) повинен бути встановлений обмежувач висоти підйому бурового інструменту.

Не дозволяється працювати буровим інструментом з незавернутими до кінця і незакріпленими різьбовими з'єднаннями.

У період спуску і вилучення обсадних труб, всі які не беруть участь у виконанні даної роботи, повинні знаходитись на безпечній відстані.

Пробурені свердловитни при припиненні робіт повинні бути закриті щитами або огорожені. На щитах і огорожах повинні бути встановлені попереджувальні знаки та сигнальне освітлення.

Стан шляхів для пересування бурових установок слід перевіряти перед початком кожної зміни.

При кожній перерві в роботі віброб'яддю, глибині вібратори, сварочні апарати слід вимикати.

Виробництво робіт по влаштуванню пальових підстав поблизу підземних комунікацій, а також у місцях виявлення вибухонебезпечних матеріалів або в місцях з патогенним зараженням ґрунту, допускається тільки за умов спеціальних погоджень на виконання робіт.

6. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

6.1. Розробка будівельного генерального плану будівництва

Основою для розробки генерального плану будівництва є прийнятий метод організації будівельно-монтажних робіт (БМР). В проекті прийнятий поточний метод організації будівництва.

Основною особливістю такого методу будівництва є те, що всього об'єкта розбивається на секції, а окремі види будівельних і монтажних робіт на відповідні комплекси та цикли (рис. 6.1).

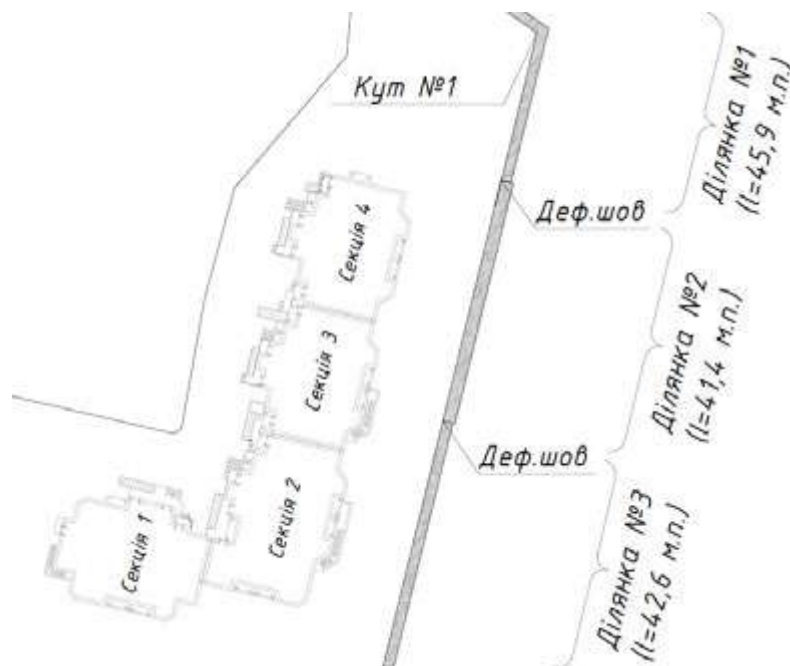


Рис. 6.1. Ситуаційна план-схема розбивки об'єкта на секції

Завдяки розбивки об'єкта по секціям досягається рівномірність всього будівельного виробництва по його зведенню. Крім того, йде рівномірне розподілення матеріально-технічних, трудових та фінансових ресурсів.

Для зведення об'єкта поточним методом передбачається:

- розділення об'єкта на чотири секції (рис. 6.1) з однаковою тривалістю виконання робіт по кожній секції;
- розділення технологічних процесів та закріплення їх за спеціалізованими бригадами;

- послідовність виконання будівельно-монтажних робіт по кожній конкретній секції;
- максимальне суміщення різнорідних операцій і процесів відповідно технологічної послідовності;

Організація всього комплексу будівельно-монтажних робіт передбачає:

- раціональні методи ведення будівельно-монтажних робіт;
- раціональна технологічна послідовність виконання робіт;
- комплексне ресурсне забезпечення будівельно-монтажних робіт по кожному організаційно-технічному етапу будівництва;
- системне планування і управління будівельним;
- створення умови праці, забезпечення санітарно-бутовим обслуговуванням всіх категорій працівників.

Будівельний генеральний план в першу чергу розроблено із умов встановлення монтажних баштових кранів та технологічного забезпечення.

Основні положення з організації потокового методу будівельного виробництва по зведенню наземної частини об'єкта вказані на генеральному будівельному плані.

Будівельний генеральний план розроблено на БМР по зведенню наземної частини об'єкта. При організації робіт по облаштуванню будівельного генерального передбачено:

- встановити огорожу будівельного майданчика відповідно до ДСТУ Б В.2.8-43:2011;
- встановити знаки безпеки відповідно до ДСТУ ISO 6309:2007;
- улаштувати фундаменти під баштові крани з огорожею та заземленням;
- врахувати, що для потреб будівництва на весь його період в тимчасове користування передаються в розпорядження генпідрядника капітальні будівлі для розгортання в них складських, побутових і адміністративних приміщень;

- складування коніструкцій, виробів та матеріалів на відкритому складському майданчику виконується згідно вимог ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві» та «Правила складування».

- Виконати відсіпку тимчасових доріг та під'їздів для заїзду-виїзду автотранспорту;

- встановити притипожежні щити, забезпечити будмайданчик вогнегасники, бочками з водою, ящиками з піском згідно вимог «Правила пожежної безпеки НАПБА А. 01.001-2015».

- виконати тимчасові інженерні комунікації згідно технічним умовам;

- виконати тимчасове освітлення будівельного майданчика в темний час доби згідно вимогам ДСТУ Б А.3.2-15:2011.

6.2. Вибір технічних засовів для ведення БМР

6.2.1. Вибір монтажних кранів

Вибір монтажного крану проводиться методом порівняння їх технічних характеристик необхідних для виконання всього комплексу будівельно-монтажних робіт.

До основних необхідних характеристик для зведення об'єкта:

- найбільша вага конструкції, що монтується Q_m (т);
- найбільша недохідна висота підйому гака H_m (м);
- найдовша глибина монтажу конструкції $L_{кр}$ (м).

За даними монтажними характеристиками то технічним параметрам підбирається тип монтажного крана.

Найбільша монтажна вага визначається за формулою:

$$Q_m = Q_e + q_{np}$$

де Q_e - найбільша вага конструктивного елемента, (т);

q_{np} - найбільша вага монтажного пристрою, (т).

Монтажну вагу визначаємо для найбільш характерного конструктивного елемента:

- найбільша вага арматурного пакету $Q_m = 2,1 + 0,04 = 2,19$;

Найвища точка монтуюмого елемента визначається:

$$H_k = h_n + h_k + h_{вз.}$$

h_n - запас по висоті, необхідний з умов техніки безпеки ($h_n = 0,6\text{м}$);

h_k - висота елемента в монтажному положенні;

$h_{вз.}$ - висота монтажного пристосування.

h_n - довжина поліспасти, що становить 5,0 м;

Найвища необхідна точка підйому бадді:

$$H_k = 0,5 + 78,8 + 5,0 = 79,8.$$

Потрібний виліт стріли:

$$L_k = b + a.$$

де a – відстань від поворотної осі крана до стіни будівлі;

b – відстань від центральної осі крана до най віддаленої стіни;

$$L_k = 42,0 + 1,5 = 45,5.$$

Крім того, для раціонального ведення БМР кран повинен нарощувати свою висоту по мірі зведення об'єкта. За технічними характеристиками найбільш доцільний в використанні самонаращуючий баштовий кран моделі SYM R54 по індивідуальній комплектації (рис. 6.2), технічні характеристики наведені в табл. 6.1.

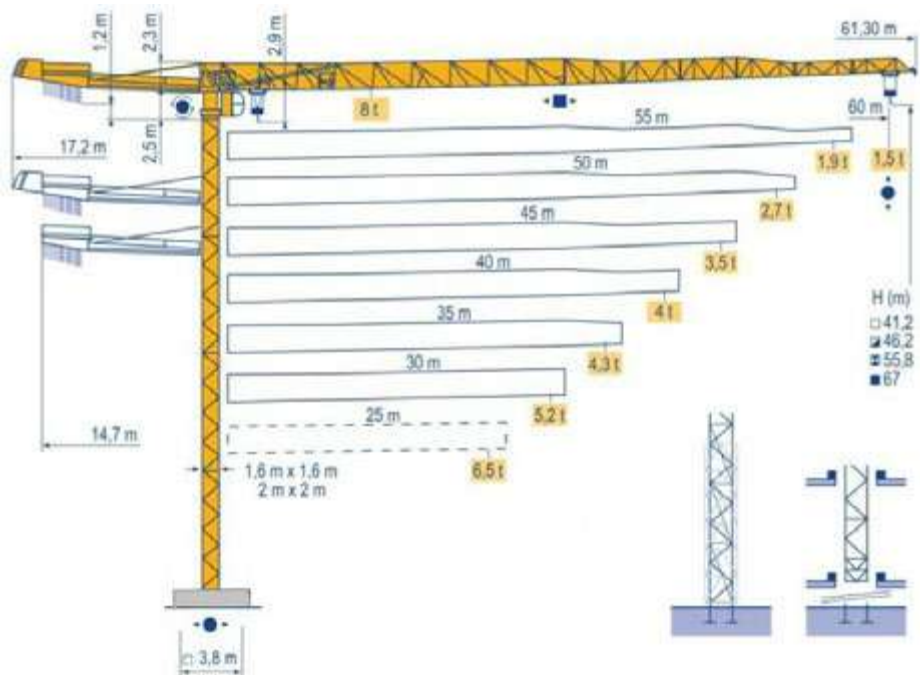


Рис. 6.2. Параметри самонаращуючого баштового крана SYM R54

Таблиця 6.1

Технічні характеристики баштового крана SYM R54

№ п.п.	Найменування	SYM R54
1	Вантажопідйомність (т) :	
	- при найбільшому вильоті каретки	3,3
	- максимальна	8,0
2	Виліт стріли (м) :	
	- найбільший	44,0
	- найменший	2,5
	- при максимальній вантажопідйомності	17,8
3	Висота підйому гака (м) :	103,4
4	Глибина опускання (м) :	5,0

Для виконання БМР необхідно два стаціонарних самонаращувальних баштових крана SYM R54. Односна безпечна робота двох баштових кранів забезпечується обмеженням зон роботи кожного крану. Один баштових кранів R54 веде роботи по секціям 1 та 2 і працює з обмеженням повороту на 90^0 , другий кран працює на секціях 3 і 4, теж з обмеженням повороту стріли на 90^0 . Всі матеріали подаються кранами з майданчика складування. При зростанні поверховості секцій крани наращуються.

Монтаж самонаращувальних баштових кранів моделі SYM R54, здійснюється на окремо стоячих фундаментах на відстані 4290 мм від грані стіни до поворотної осі крана (рис. 6.3). Для забезпечення стійкості крану встановлюються в'язі кріплення до каркасу будівлі через кожні 30 м поміри нарощування крана (рис. 6.3).

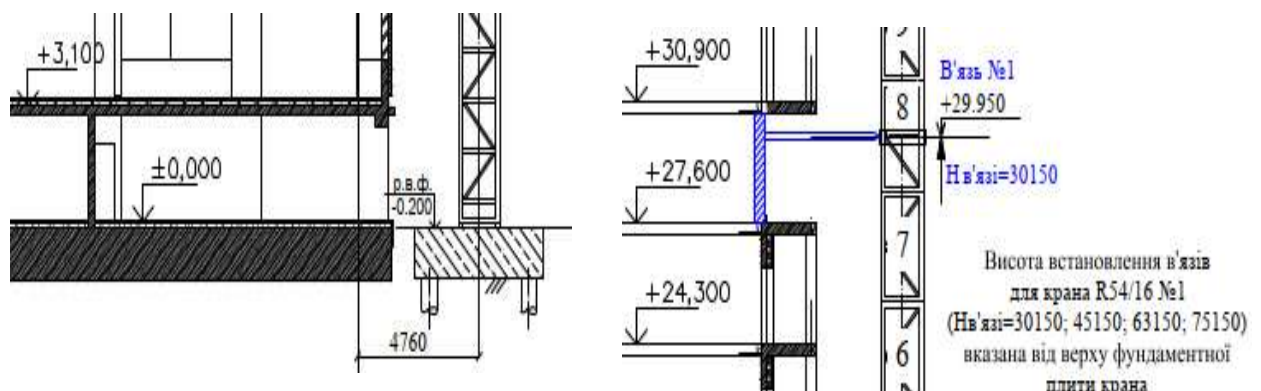


Рис. 6.3. Монтажна схема та технологія нарацюваная крана SYM R54

Згідно до вимог ДСТУ Б.В.2.8-43:2011 для безпечної роботи баштового крана виконати огорожу зони його установіки з сигнальними проблісковими маячками (рис. 6.4).

Відповідно вимогам НПАОП 40.1-1.32-01 та інструкції з експлуатації баштових кранів виконати контурне заземлення корпусу (рис. 6.5).

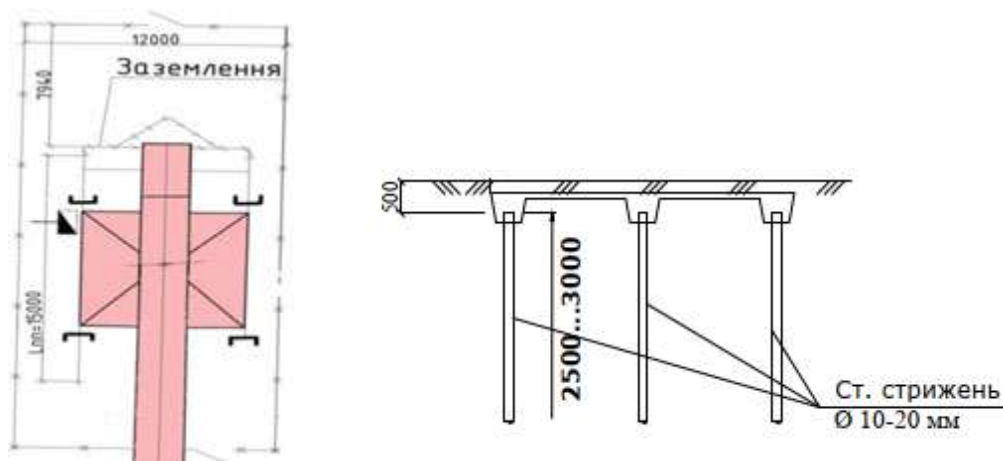


Рис. 6.5. Огородження та заземлення баштового крану SYM R54

6.2.2. Вибір технологічних кранів

Враховуючи технологію зведення об'єкта, його габарити, а також з метою раціонального використання монтажних кранів SYM R54 для виконання вантажорозвантажувальних робіт на складському майданчику необхідні мобільні технологічні крани.

Технологічні крани підбираємо по характеристикам в залежності від розмірів об'єктів в плані, по необхідній висоті підйому вантажів, ваги та розмірів конструкцій. Для вибору технологічного крану враховується три параметри тобто по трьом основним параметрам:

- максимальна маса конструкції Q , т;
- максимална висота підйому габаритної конструкції H , м;
- потрібний виліт стріли при максимальній масі конструкції L , м.

Враховуючи параметри об'єкта, наявної бази механізації доцільно використовувати мобільний пневмоколісний кран КС-557кр (рис. 6.7), технічні характеристики якого наведені на рис. 6.8.



Рис. 6.7. Загальний вигляд мобільного пневмоколісний кран КС-557кр

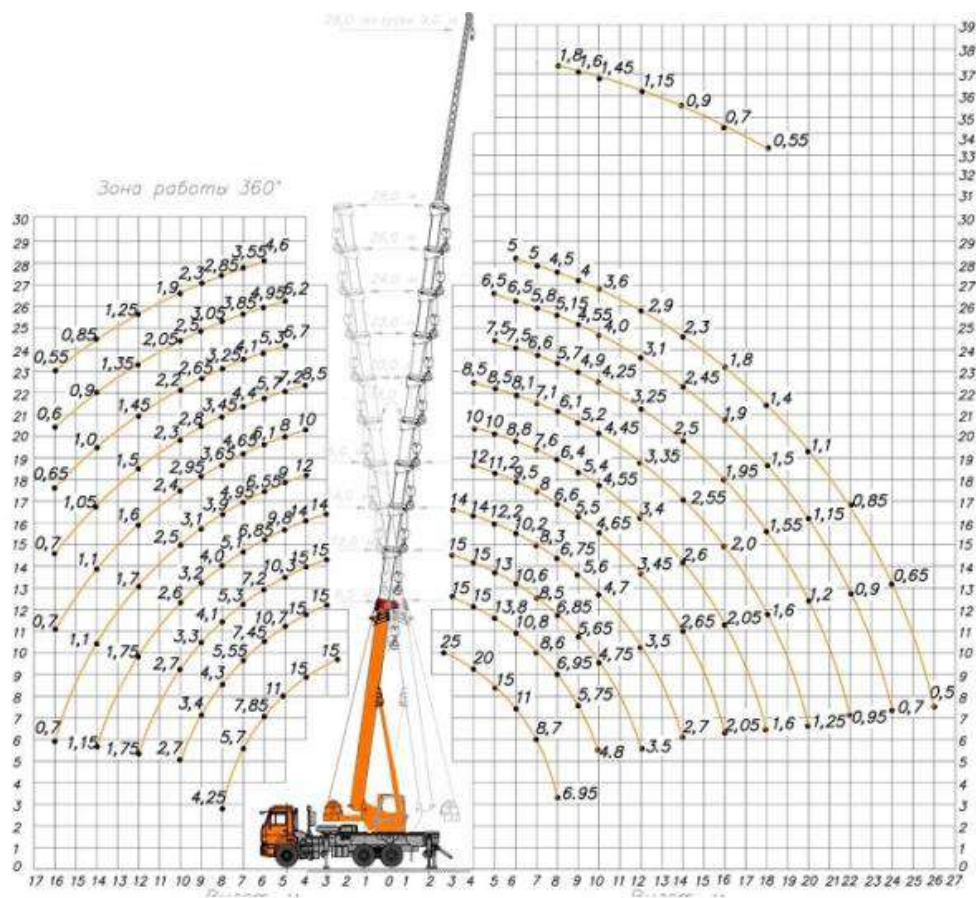


Рис. 6.8. Технічні характеристики мобільного пневмоколісного крана КС-557кр

Для виконання вантажо-розвантажувальних операцій на складському майданчику приймаємо два крана КС-557кр.

В роботі з кранами при виконапні БМР та вантажо-розвантажувальних операцій дотримуватись вимог згідно ДБН «Техніка безпеки в будівництві» та ДНАОП 0.00-1.03-02 «Правила будови і безпечної експлуатації вантажопідійомних механізмів».

6.2.3. Вибір захватних пристроїв для роботи кранів

При виконанні комплексу БМР для роботи монтажних і технологічних кранів визначаємо необхідну кількість захватних пристроїв, що наведено у таблиці 6.2.

Таблиця 6.2

Захватні пристрої для роботи монтажних кранів

№ п/п	Найменування вантажо-захоплюючого пристрою	Характеристика, Q (т)	Марка	Кількість
1	Чотиривітковий строп ДСТУ Б В.2.8-10-98	Q=6,3	4СКИ-6.3/5000	4
2	Двовітковий строп ДСТУ Б В.2.8-10-98	Q=3,2	2СК-3.2/3000	4
4	Двопетлевий строп ДСТУ Б В.2.8-10-98	Q=1,1	СКП-1.6/4000	4
5	Монтажна траверса з вантажопідіймальними захоплювачами	Q=2x3,5	EN902/12/2x3.5	2

6.2.4. Карта - схема стропування вантажів

Для організації безпечного виконання БМР, вантажо-розвантажувальних операцій та з метою запобігання пошкоджень будівельних конструкцій, виробів і матеріалів розроблена карта - схема стропування конструктивних елементів (рис. 6.9).

Схема стропування сходових майданчиків:

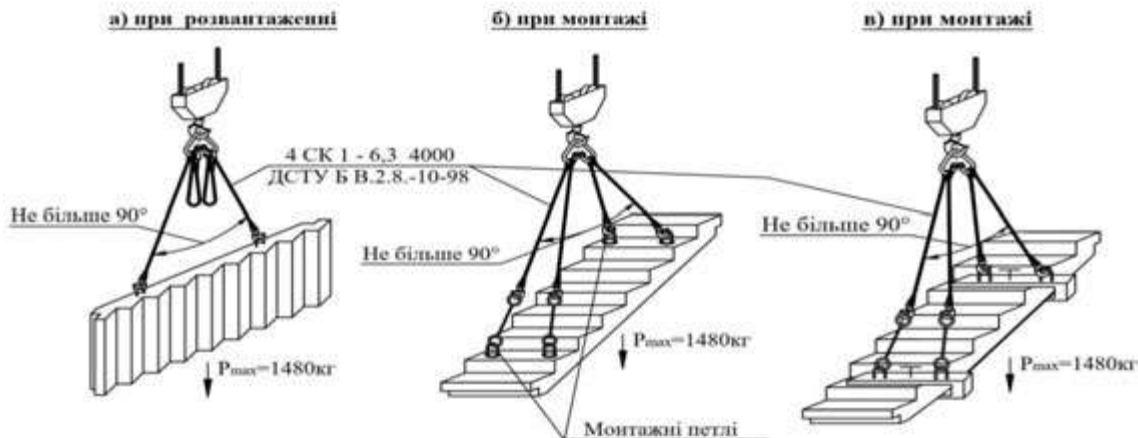


Схема стропування цегли на піддонах

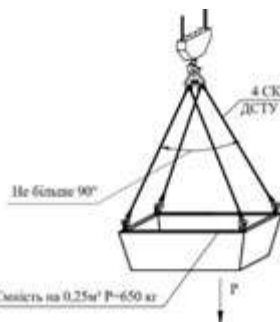
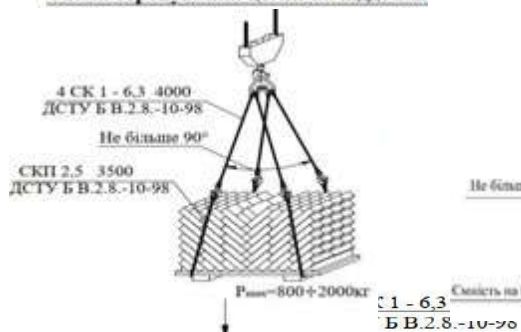


Схема строповки контейнера

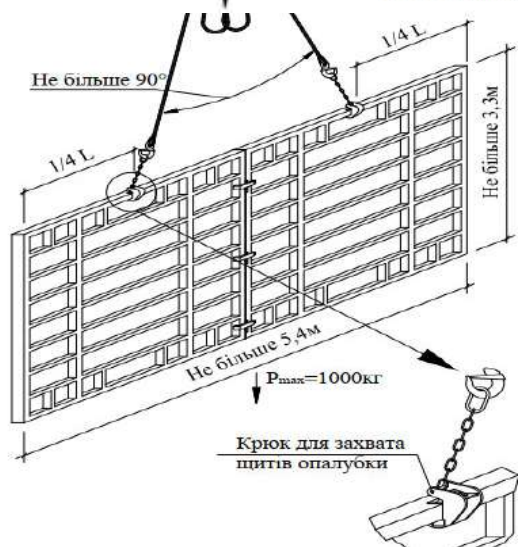
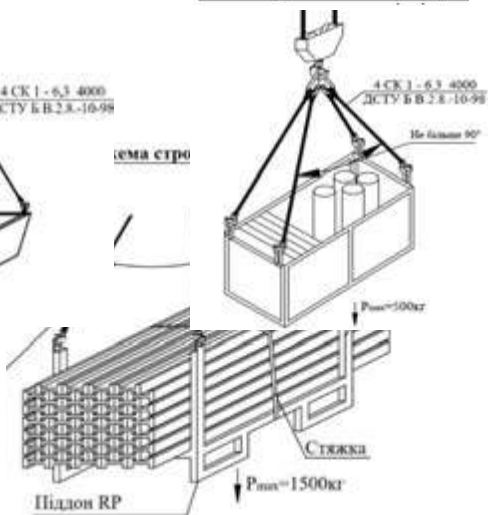
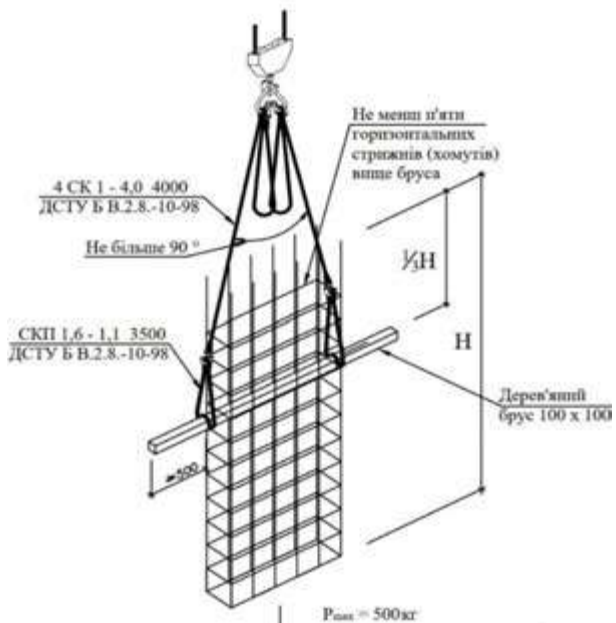
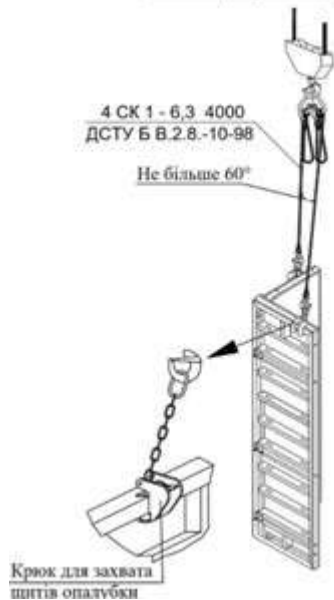
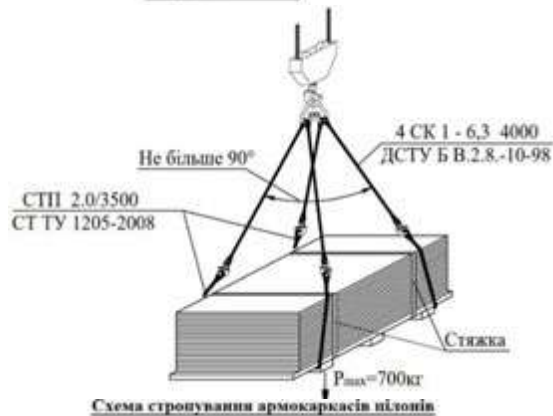


Схема стропування кутової панелі



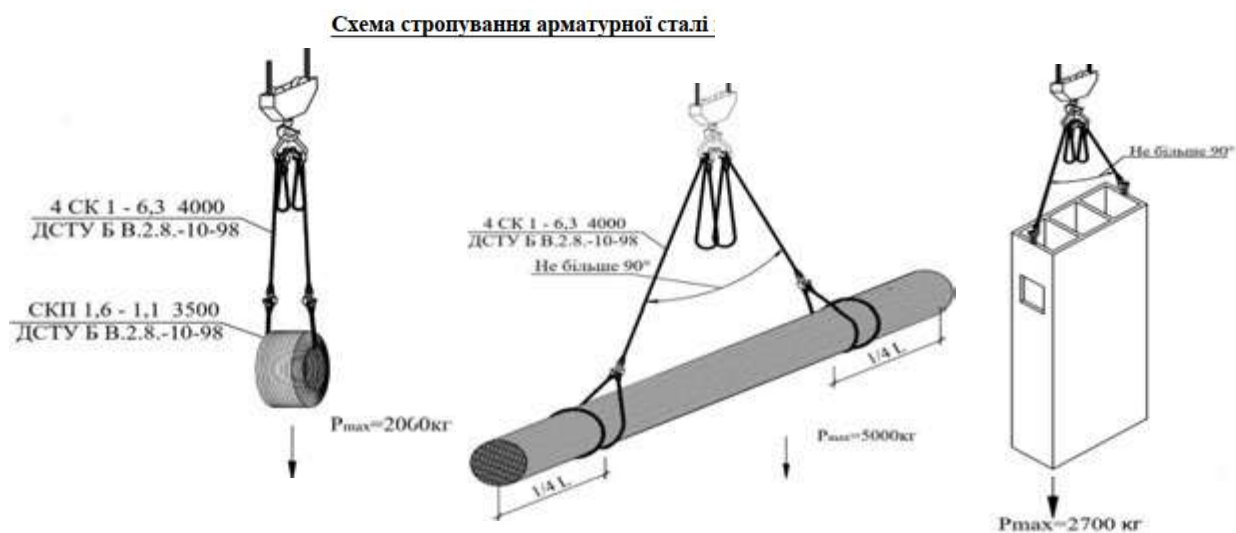


Рис. 6.9. Карта - схема стропування конструктивних елементів

6.2.5. Вибір засобів механізації

Основним процесом виконання будівельно-монтажних робіт є влаштування монолітного залізобетонного каркасу та горизонтного перекриття. Найбільш трудомісткий процес це подача бетонної суміші до місця її укладання. Для подачі бетонної суміші передбачено використання мобільного бетононасоса на автомобільному ході марки АБН-60 (рис. 6.10), технічні характеристики наведені табл. 6.3.



Рис. 6.10. Загальний вигляд бетононасоса на автомобільному ході АБН-60, технічні характеристики наведено в табл. 6.3.

Таблиця 6.3

Технічні характеристики автобетононасосу АБН-60

№ п.п.	Тип, марка	Автобетононасос з розподільчою стрілою
1	Привід	Водогідравличний
2	Подача максимальна, $m^3/ч$	40
3	Максимальний виліт розподільчої стріли, m	17
4	Тиск, що розвивається бетонотранспортним поршнем, $MПа$	3,3
5	Дальність подачі бетонної суміші, m : - по горизонталі - по вертикалі	250 60
6	Внутрішній діаметр бетоноводу, mm	100
7	Об'єм приймального бункера, m^3	0,4
8	Висота завантаження бетонної суміші, mm	1400
9	Габаритні розміри, mm : - довжина - ширина - висота	8970 2500 3655
10	Маса, (технологічне обладнання), t	1,5

Поставка проектної бетонної суміші здійснюється централізовано автобетоноз-мішувачами (рис. 6.11) з перевантаженням цієї бетонної суміші в приймальні бункери бетононасосу (6.10).



Рис. 6.11. Загальний вигляд автобетонозмішувача MAN TGS 41.4, технічні характеристики наведено у табл. 6.4.

Таблиця. 6.4.

Технічні характеристики автобетонозмішувача MAN TGS 41.4

№ п.п.	Характеристика	MAN TGS 41.4
1	Дизельний двигун D2066LF41	1
2	Потужність	400,0 к.с.
3	Колісна база	2x4
4	Вантажопідомність	28,0 т
5	Габаритні розміри (ДхШхВ)	7080х2300х2750мм
6	Об'єм барабана	10, куб. м.

6.3. Комплекс робіт основного періоду

Будівельно-монтажні роботи основного періоду виконуються на чотирьох ділянках. Кожна ділянка складається з однієї секції будинку.

До початку виконання робіт по зведенню комплексу визначається послідовність робіт (див. календарний план-графік).

Для всіх 4-х секцій спочатку виконується будівництво вертикальних монолітних залізобетонних конструкцій (пілони, шахти ліфтів і сходових кліток, діафрагми жорстості до рівня міжповерхового перекриття), потім виконується монолітне залізобетонне перекриття.

Після зведення каркасу на чотири поверхи приступають до влаштування внутрішніх і зовнішніх стін з цегляної кладки та перегородок.

Технологічні крани забезпечують виконання вантажо-розвантажувальні операції з розвантаження, складуванню і відвантаженню. Складовані конструкції повинні розташовуватися на відстані не менше 1,5 м від проїжджої частини автодоріг.

Організація робіт з використанням будівельних машин і устаткування повинна відповідати вимогам інструкцій з їх експлуатації. При виконанні БМР всі сигнали подаються тільки однією особою сигнальником-стропальником.

Для забезпечення безпечного ведення робіт:

- ділянки виконання робіт огородити сигнальною огорожею;
- при роботі кранів огородити небезпечну зону сигнальною огорожею та встановлювати знаки «Працює кран»;
- зону можливого падіння предіметів з висоти огородити та установити знаки «Небезпечна зона»;
- захистити входи в будівлю, що будується, зверху суцільним навісом шириною не менше ширина входу з вильотом на відстані не менше 2,0 м від стіни будівлі. Кут, що утворюється між навісом і вище розташованою стіною над входом, повинен бути в межах 70-75 град;
- отвори в перекриттях, закрити суцільним настилом або захистити по вимогам ДСТУ Б В.2.8-43:2011;

Виконання будь-яких робіт і знаходження людей в небезпечних зонах при роботі будівельних машин забороняється.

Сигнальна огорожа небезпечних зон повинна відповідати ДСТУ Б В.2.8-43:2011, та знаків безпек ДСТУ ISO 6309:2007.

При поєднанні робіт по одній вертикалі, розташовані нижче робочі місця повинні бути обладнані відповідними захисними пристроями (настилами, сітками, козирками).

При поєднанні окремих видів робіт згідно календарного план – графіку керівник робіт повинен:

- щодня визначати перелік і послідовність виконання робіт;
- визначити схему руху автотранспорту;
- визначити схему установки і зону роботи для кожної будівельної машини;
- визначити способи взаємодії машиністів будівельних машин з робочими, що виконують роботи;
- визначити зони, небезпечні для знаходження людей;
- визначити місця установки сигнальних огорож і знаків безпеки;
- розробити організаційні і технічні заходи щодо забезпечення вимог по охороні праці і пожежної безпеки при суміщених роботах відповідно до вказівок справжньої записки пояснення, ДБНА.3.2.2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві».

Будівельне сміття, що утворюється при виробництві повинно збиратися в спеціальний контейнер і по мірі їх заповнення вивозитись за межі будівельного майданчика.

7. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

СКЛАДАННЯ КАЛЬКУЛЯЦІЇ НА ОДИНИЦЮ ПРОДУКЦІЇ

7.1. Калькуляція собівартості

Собівартість – це витрати на випуск та/або одиницю готової і/або реалізованої (проданої) продукції, робіт, послуг. Відповідно виділяють: собівартість всього випуску продукції за період і собівартість одиниці продукції (робіт, послуг).

Згідно до галузевих інструкції з планування, обліку і аналізу собівартості продукції можна виділити три основні методи калькулювання собівартості продукції: котловий, позамовний та попередільний. Всі інші способи є комбінацією цих трьох методів.

З цих способів калькуляції собівартості підходить позамовний спосіб калькулювання собівартості продукції.

Готовою слід вважати продукцію, обробка якої закінчена і яка відповідає технічним умовам, стандартам та умовам договору із замовником, укомплектована і прийнята відділом технічного контролю або іншим підрозділом, який відповідає за якість продукції.

7.2. Виробнича собівартість

Виробнича собівартість складається:

- прямі матеріальні витрати;
- прямі витрати на оплату праці;
- інші прямі витрати;
- змінні загальновиробничі витрати;
- постійні розподілені загальновиробничих витрат.

Собівартість готової продукції – це грошова оцінка одного з активів, а собівартість реалізації – це грошова оцінка витрат на реалізовану продукцію.

7.3. Калькуляція на виготовлення одиниці продукції

Статті витрат по калькуляції:

1. Сировина і матеріали;
2. Паливо і енергія;
3. Зарплата виробничого персоналу;
4. Відрахування на заробітну плату виробничого персоналу;
5. Амортизація;
6. Загальновиробничі витрати. Виробнича собівартість;
7. Адміністративні витрати;
8. Інші операційні витрати.

Повна собівартість.

Прибуток.

ПДВ.

Відпускна ціна.

1. Сировина і матеріали:

- суми, сплачені постачальнику за договором за вирахуванням податків;
- суми непрямих податків на матеріали, які не відшкодовуються;
- транспортно-заготівельні витрати;
- втрати сировини і матеріалів в межах встановлених норм;
- вартість тари і упаковки.

2. Паливо та енергія:

Включає в себе кількість палива і електроенергії, витрачений на виробництво даного виду продукції.

3. Зарплата виробничого персоналу:

Включає в себе заробітну плату, премії та заохочення інші витрати на оплату праці виробничого персоналу.

4. Відрахування на заробітну плату виробничого персоналу:

Визначається ставкою ЄСВ, яка встановлюється відповідними Законами України.

5. Амортизація:

Визначається як частка річного фонду амортизації обладнання, машин, механізмів, будівель і споруд, задіяних у виробничому процесі згідно часу, витраченого виробничим персоналом на виготовлення виробу (визначається виходячи з середньої амортизації, розрахованої на годину часу згідно балансу за попередній звітний період. Середня амортизація в годину множиться на час виготовлення згідно техпроцесу.)

6. Загальновиробничі витрати

Визначається виходячи з середніх показників на загальновиробничі витрати: прибирання виробничих приміщень, комунальні послуги, вартість дрібних витратних інструментів і матеріалів, вартість програмного забезпечення, що використовуються в загальногосподарській діяльності. Вираховується середня вартість на годину і множиться на час виготовлення згідно техпроцесу. Вартість тари та упаковки продукції.

Статті загальновиробничих витрат:

- 6.1. Оренда, комунальні послуги виробничого приміщення;
- 6.2. Фонд оплати праці загальновиробничого персоналу;
- 6.3. Відрахування з зарплати загальновиробничого персоналу;
- 6.4. Малоцінний і швидкозношуваний інструмент і матеріали;
- 6.5. Вартість програмного забезпечення.
- 6.6. Упаковка продукції.

Виробнича собівартість, визначається як сума пунктів 1-6.

7. Адміністративні витрати:

Включають в себе витрати на оренду офісу або адміністративних приміщень, витрати на зв'язок і інтернет, зарплату адміністративного персоналу, податки на фонд оплати праці, витрати на відрядження, витрати на розрахунково-касове обслуговування, амортизація засобів, адміністративної діяльності. Вираховується середня вартість на годину і множиться на час виготовлення згідно техпроцесу.

Статті адміністративних витрат:

- 7.1. Оренда адміністративних приміщень;
- 7.2. Витрати на зв'язок;
 - 7.2.1. Міський телефон;
 - 7.2.2. Мобільний телефон;
 - 7.2.3. Інтернет;
- 7.3. Зарплата управлінського персоналу;

- 7.4 Відрахування в соціальні фонди з зарплати апарату управління;
- 7.5. Амортизація основних засобів;
- 7.6. Витрати на службові відрядження управлінського персоналу;
- 7.7. Податки;
- 7.8. Плата за розрахунково-касове обслуговування;
- 7.9. Вартість програмного забезпечення;
- 7.10. Витрати на підписку;
- 7.11. Витрати на канцтовари.

8. Інші операційні витрати:

Статті операційних витрат:

- 8.1. Витрати, пов'язані з доставкою виробу замовнику;
- 8.2. Витрати, пов'язані з монтажем виробу⁴
- 8.3. Вартість механізмів, які використовуються для монтажу.

Приклад розрахунку кошторису див. додаток.

8. ВИМОГИ ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС БУРОВИХ РОБІТ

8.1. Загальні положення

Всі бурові роботи виконуються спеціальними машинами, пневматичними молотами або вручну з використанням бурів, які мають обмежувач глибини буріння.

Роботи з буріння свердловин повинні виконуватися відповідно до проектів, затверджених в установленому порядку.

Пуск в експлуатацію нових бурових установок дозволяється проводити після приймання їх за актом комісією, яка призначається головним інженером.

До технічного керівництва буровими роботами допускаються особи, які мають право відповідального ведення цих робіт.

Кожен робітник повинен виконувати роботу, по якій він пройшов навчання. Виконання інших робіт без відповідного навчання та інструктажу з техніки безпеки забороняється.

Забороняється починасти роботи без відповідного оформлення акту про готовність бурової до пуску і наявності геолчного-технічного наряду на буріння свердловини.

Бурові роботи необхідно проводити відповідно до технологічних інструкцій, розроблених підприємством для кожного способу буріння.

Кожну свердловину, діаметр устя якої перевищує 250 мм, після закінчення буріння необхідно перекрити.

Ділянки пробурених свердловин необхідно обов'язково огороджувати попереджувальними знаками.

8.2. Вимоги з техніки безпеки при виконанні робіт

Всі бурові установки та інше обладнання повинні мати заземлення відповідно до «Інструкції з заземлення пересувних будівельних механізмів».

На вводі мережі живлення бурової установки повинні бути встановлені роз'єднувачі або інші комутаційні апарати, за допомогою яких з електрообладнання може бути повністю знята напруга.

Для освітлювальних мереж і стаціонарних світлових точок на буровій необхідно застосовувати напругу не вище 220 в.

Перед пуском бурового агрегату та інших механізмів необхідно подати попереджувальний сигнал (звуковий, світловий або умовним знаком).

При впровадженні нових технологічних процесів і методів праці, застосуванні нових видів устаткування, інструментів і механізмів, а також при введенні нових правил та інструкцій з техніки безпеки робочі повинні пройти додатковий інструктаж з техніки безпеки.

Повторний інструктаж з техніки безпеки всіх робочих повинен проводитися не рідше одного разу на рік.

Повторний інструктаж повинен бути зареєстрований в спеціальній книзі, яка повинна зберігатися у інженера з техніки безпеки управління (контори) або у начальника ділянки.

Забороняється перебувати або виконувати роботи в місцях, небезпечних для працюючих, за винятком робіт, необхідних для ліквідації або запобігання можливої аварії, які повинні виконуватися досвідченими робітниками під керівництвом бурового майстра або виконавця робіт. Робітники повинні бути додатково проінструктовані щодо безпечних методів ведення цих робіт.

Всі робочі на буровій повинні бути забезпечені і зобов'язані користуватися індивідуальними засобами захисту: запобіжними поясами, рукавицями, гумовими (діелектричними) рукавичками, протипиловими респіраторами.

Забороняється буровій бригаді виробляти будь-який ремонт електрообладнання, електросилової і освітлювальної мереж, а також підключення електроприладів. У цих випадках необхідно викликати електрика.

Усі вантажонідиальні пристосування і механізми, що застосовуються на роботах, повинні мати ясно позначені написи про їх граничним навантаженням, що не перевищує паспортну. Виробляти перевантаження понад їх паспортних даних забороняється.

Під час роботи бурового агрегату і інших механізмів забороняється:

а) ремонтувати їх, закріплювати будь-які частини, чистити, змащувати рухомі частини вручну або за допомогою не призначених для цього пристроїв, а також видаляти агорожі або їх деталі;

б) гальмувати рухомі частини механізмів, надягати, скидати, натягувати чи послаблювати ремінні, кліноременніє і ланцюгові передочі, направляти канат на барабан лебідки як за допомогою ломів, ваг та ін., так і безпосередньо руками;

в) переводити приводні ремені з холостого шківів на робочий без попередження і, не впевнившись в тому, що біля механізмів, що приводяться в рух, в даний момент ніхто не знаходиться;

г) входити за огорожу, переходити через руфомі ремені або торкатися їх.

При огляді і поточному ремонті механізмів їх приводи повинні бути вимкнені, а у пускових пристроїв виставлені попереджувальні знаки, які забороняють їх включення. Самовільного пуску механізмів категорично забороняється.

На буровій повинні буть вивішені інструкція, попереджувальні написи і знаки з техніки безпеки.

Вхід на бурову стороннім особам забороняється.

Щоглу бурової усітановки слід оглядати і при необхідності ремонтувати в наступних випадках:

а) через два місяці після попереднього огляду;

б) до початку і після пересування;

в) до початку і після спуску колоани обсадних труб;

г) після вітру силою 6 балів і більше для відкритої місцевості і 8 балів.

Результати огляду і ремонту повинні бути занесені в журнал зауважень по техніці безпеки.

Робоче місце бурильника на самохідних і пересувних бурових установках повинно бути захищене від вітру, атмосферних опадів, сонячних променів і мати міцний настил з дощок.

Для прийняття їжі, відпочинку і переодягання, робочих на кожній буровій повинно бути обладнане спеціальне приміщення.

Після закінчення робіт оглянути місце проведення роботи, зробити відповідні записи в наряді-допуску та здати його керівнику.

Після виконання робіт складається акт, в якому вказується схема буріння; прив'язка свердловин до постійних орієнтирів.

Зібрати інструмент та обладнання і скласти на транспортний засіб.

Привести в порядок спецодяг.

Про всі недоліки в роботі доповісти керівнику работ.

8.3. Вимоги з техніки безпеки в аварійних ситуаціях

У разі виникнення аварійної ситуації, яка загрожує життю та здоров'ю людей роботи слід негайно припинити. Повідомити про ситуацію, що склалася, безпосереднього керівника робіт та диспетчерську службу підприємства. Приступити до локалізації та ліквідації аварійної ситуації згідно плану.

У разі виявленні на металевих частинах напруги негайно вимкнути електрообладнання з електромережі і доповісти безпосередньому керівнику робіт. Ремонтні роботи мають виконувати електромеханіки.

У разі травмування персоналу необхідно негайно звільнити потерпілого від дії травмуючого фактору, при цьому бути обережним, щоб самому не бути ураженим. Надати потерпілому першу долікарняну медичну допомогу, якщо необхідно - викликати швидку допомогу медичну і підтримувати основні життєві функції потерпілого до прибуття медичної допомоги. Повідомити про випадок, що стався, керівника робіт.

Про всі випадки аварійних ситуацій, порушень технологічних процесів, що можуть призвести до небезпечних наслідків, випадки травмування чи захворювання, необхідно повідомити безпосереднього керівника робіт та відповідні служби підприємства.

9. НАУКОВО - ДОСЛІДНИЦЬКИЙ РОЗДІЛ **АНАЛІЗ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ЗАХИСНОЇ** **СПОРУДИ СТІНИ ІЗ БУРОНАБИВНИХ ПАЛЬ**

9.1. Обґрунтування зведення протизсувних захисних споруд

За висновкамн проведених інженерно-геологічних досліджень, проектна ділянка забудови знаходиться в складних геологічних умовах. Прилягаючий до ділянки схил відноситься до зсувонебезпечної території. В місцях найбільшої крутизни схилу можливі консистентні структурні зсуви

грунтових прошарків. На даний час ймовірною площиною ковзання та втрати стійкості схилу є поверхневе сповзання верхнього насипного шару ґрунту (техногенних ґрунтів) в місцях найбільшої крутизни схилу. Порушення стійкості схилу пов'язане з дотичними зсувними напруженнями сил опору ґрунту зрушенню. Дотичні напруження у товщі схилу виникають під дією власної ваги ґрунтової товщі та від фільтраційного тиску ґрунтової води. Опір ґрунту зрушенню зумовлений виникаючими в його масиві силами внутрішнього тертя та зчеплення.

Оцінка стійкості схилу показала значення коефіцієнта запасу стійкості $k_{st} = 0,766 < 1,0$ (рис. 9.1), що виключене сповзання прошарків ґрунтів зверху схилу.

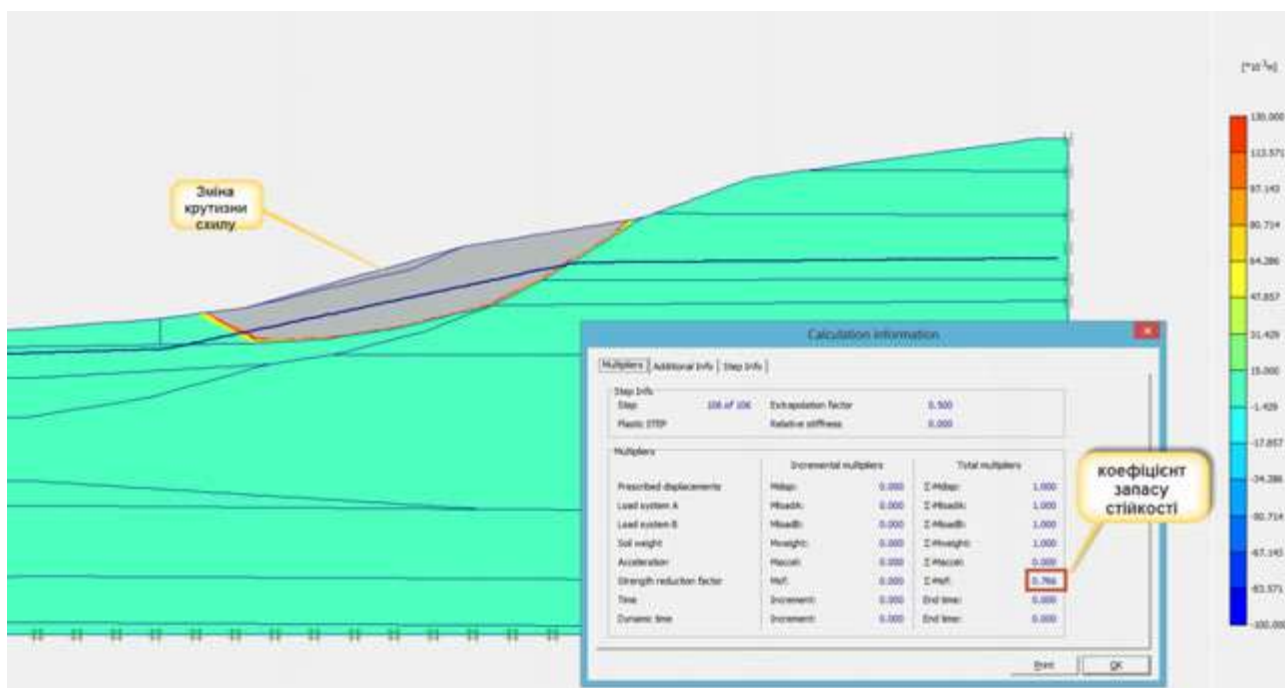


Рис. 9.1. Загальні деформації ґрунтової основи при втраті стійкості схилу

По рекомендаціям, для забезпечення надійної та безпечної експлуатації проектуємих будівель необхідно передбачити:

- влаштування захисних протизсувних споруд за методом «Стіна в ґрунті»;
- виконати пониження та терасування верхньої та середньої частин схилу для зменшення крутизни та забезпечення його стійкості.

- при проектуванні захисних споруд необхідно врахувати посадку будівель, величини проектної підрізки схилу та величини проектного пониження схилу.

При розплануванні схилу - понезження та терасування верхньої та середньої частин, визначення вертикальної посадки проектуємої будівлі, значення коефіцієнта запасу стійкості схилу становить $k_{st} = 1,25 > 1,0$ (рис. 9.2).

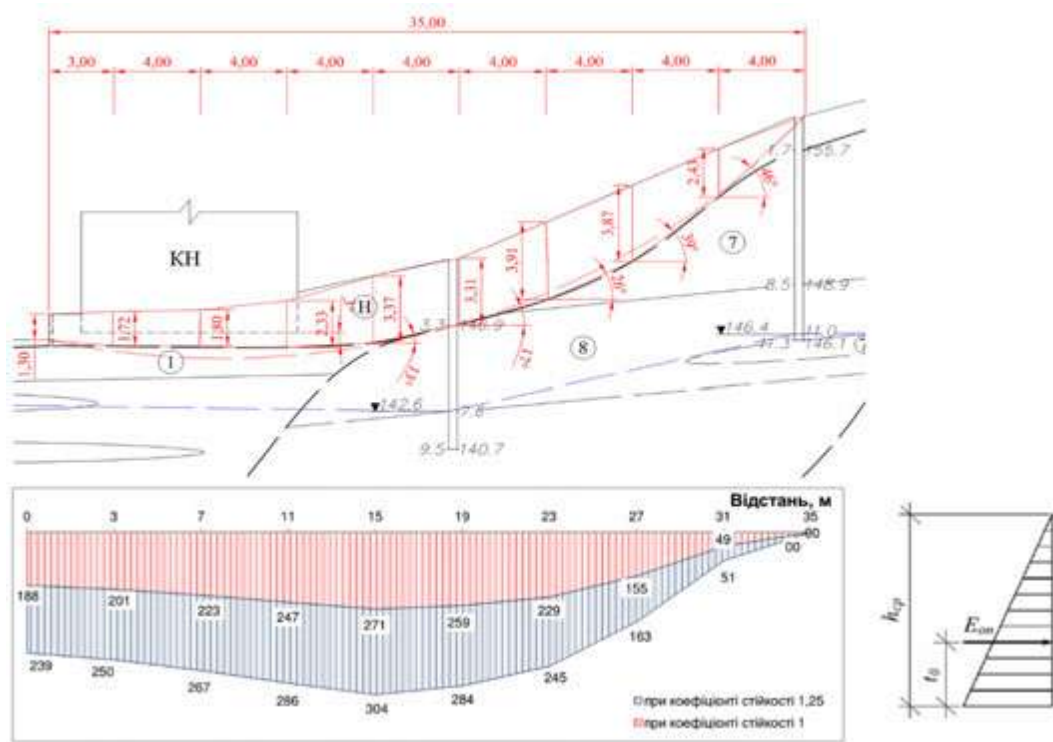


Рис. 9.2. Розпланування схилу та епюри зсувних тисків при нормативному коефіцієнті запасу стійкості $k_{sn}=1,25$

9.2. Постановка задач наукових досліджень

Мета дослідження. Актуалізація проектного рішення захисної споруди – протизсувної стіни із буронабивних паль проектуємої будівлі в складних геологічних умовах (нестійких – оповзневих ґрунтах).

Об'єкт дослідження: захисна споруда стіни проектуємої будівлі, що працює в умовах нестійких ґрунтів (структурні зсуви).

Предмет дослідження: напружено - деформований стан захисної стіни із буронабивних паль.

Методи дослідження: моделювання, чисельні розрахунки, аналіз-співставлення.

Поставлені задачі роботи:

1. Побудова розрахункової моделі захисної стінки із буронабивних паль в ПК «SCAD»;
2. Модулювання завантажень на захисну стіну із буронабивних паль, найбільш несприятливими збігамн окремих навантажень;
3. Визначення напружено-деформованого стану стіни при дії різноманітних навантажень;
4. Аналіз-співставлення роботи стіни з умов найбільш несприятливого збігу навантажень.

Результати робіт: висновки стосовно забезпеченості міцності та жорсткості захисної стіну із буронабивних паль по прийнятим проектним рішенням.

9.3. Побудова розрахункової моделі захисної споруди стіни із буронабивних паль

Тривимірна модель (3D) розрахункової схеми захисної стіни із буронабивних паль (рис. 9.3) розроблено та розраховано в ПК «SCAD» на основі:

- 3D – модель першого поверху (рис. 9.4);
- жорсткісних характеристик основних характеристик несучих (відповідальних) конструктивних елементів каркасу проектованої будівлі (рис. 9.5);

- проектної буронабивної палі $\text{Ø}620$ мм (см. розділ «Основи і фундаменти»);
- жорсткісних характеристик буронабивної палі $\text{Ø}620$ мм (табл. 9.1);
- комбінацій завантажень, що діють на будівлю (см. «Розрахунково конструктивний розділ»).

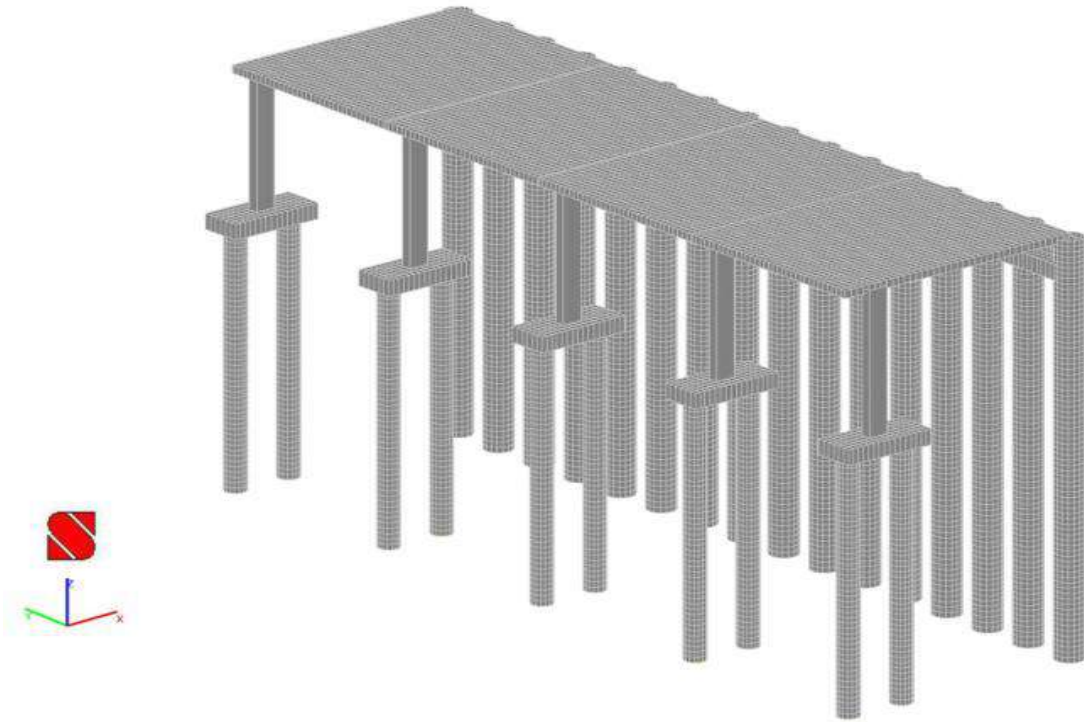


Рис. 9.3. Тривимірна модель розрахункової схеми захисної споруди стіни із буронабивних паль

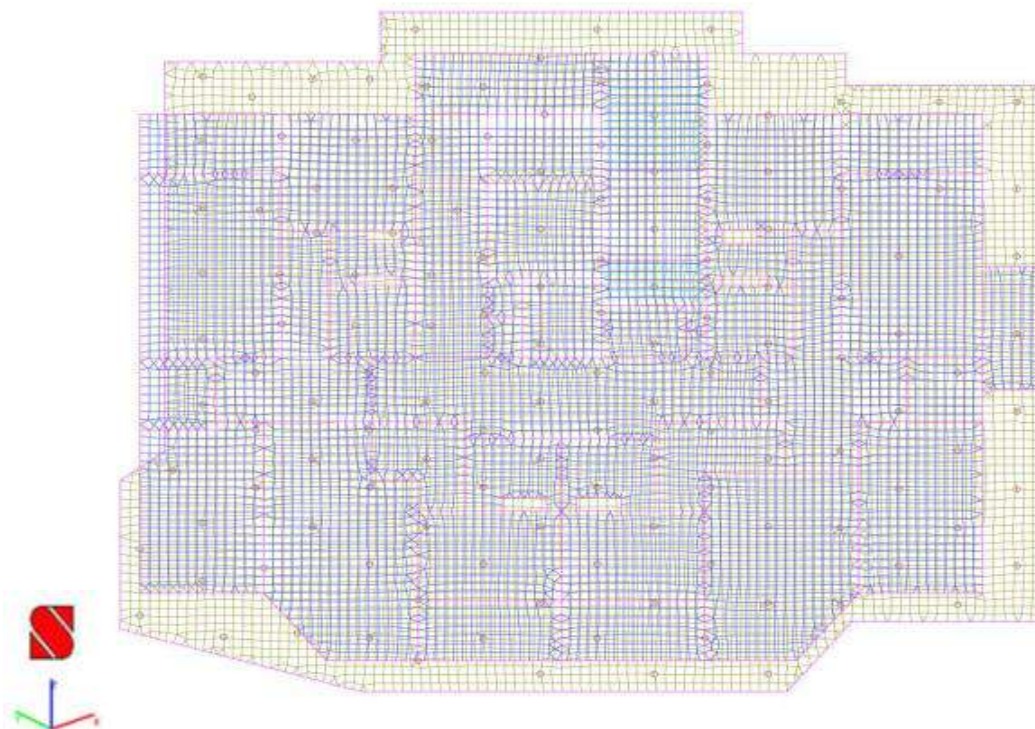
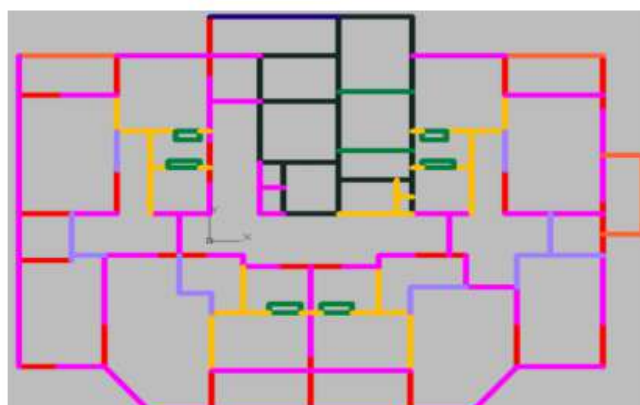


Рис. 9.4. 3D – модель першого поверху проектуємної будівлі



Сіни, плони		h=0.25
Площадки сходів		h=0.2
Плита 180мм		h=0.18
10x10		10 * 10
		X, Y, Z
Ростверк 1200		h=1.2
паля 620		620

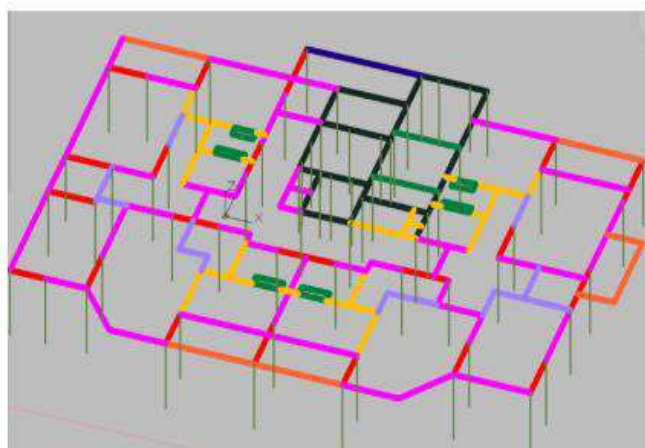


Рис. 9.5. Типи жорсткості основних конструктивних елементів каркасу

Таблиця 9.1

Жорсткісні характеристики буронабивної палі Ø620 мм

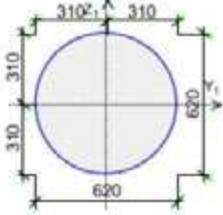
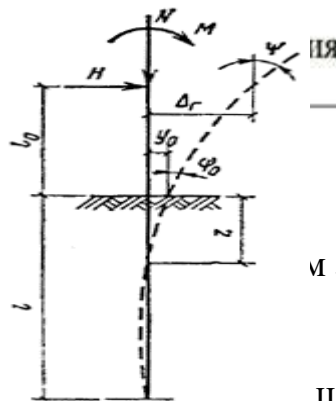
Палі 620 Модуль упругості $E = 3060000,098 \text{ Т/м}^2$ Коефіцієнт Пуассона $\nu = 0,2$ Об'ємний вес $\gamma = 30,05 \text{ Т/м}^3$ Коефіцієнт температурного розширення $\alpha = 1, \text{e-}005$ Продольна жорсткість $EF = 923834,729 \text{ Т}$ Изгибная жорсткість (ось Y) $EI_y = 22195,151 \text{ Т*м}^2$ Изгибная жорсткість (ось Z) $EI_z = 22195,151 \text{ Т*м}^2$ Сдвиговая жорсткість (ось Y) $GF_y = 341307,166 \text{ Т}$ Сдвиговая жорсткість (ось Z) $GF_z = 341385,873 \text{ Т}$ Крутильная жорсткість $GI_{кр} = 17943,073 \text{ Т*м}^2$ Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U) $a_{u+} = 7,75 \text{ см}$ Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U) $a_{u-} = 7,75 \text{ см}$ Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V) $a_{v+} = 7,75 \text{ см}$ Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V) $a_{v-} = 7,75 \text{ см}$	
--	---

Рис. 9.6. Схема



м захисної стіни

9.4. Результати розрахун

Сучасній програмний к

це інтегрована система

міцнісного аналізу та прокатування конструкцій. До складу системи входить високопродуктивний обчислювальний комплекс SCAD, а також ряд проектувальних і допоміжних програм, які дозволяють комплексно вирішувати питання розрахунку та проектування будівельних конструкцій.

В зв'язку з великим обсягом інформації результати розрахунку представлені у вигляді ізопалів, напружен і переміщень (рис. 9.7 – 9.12).

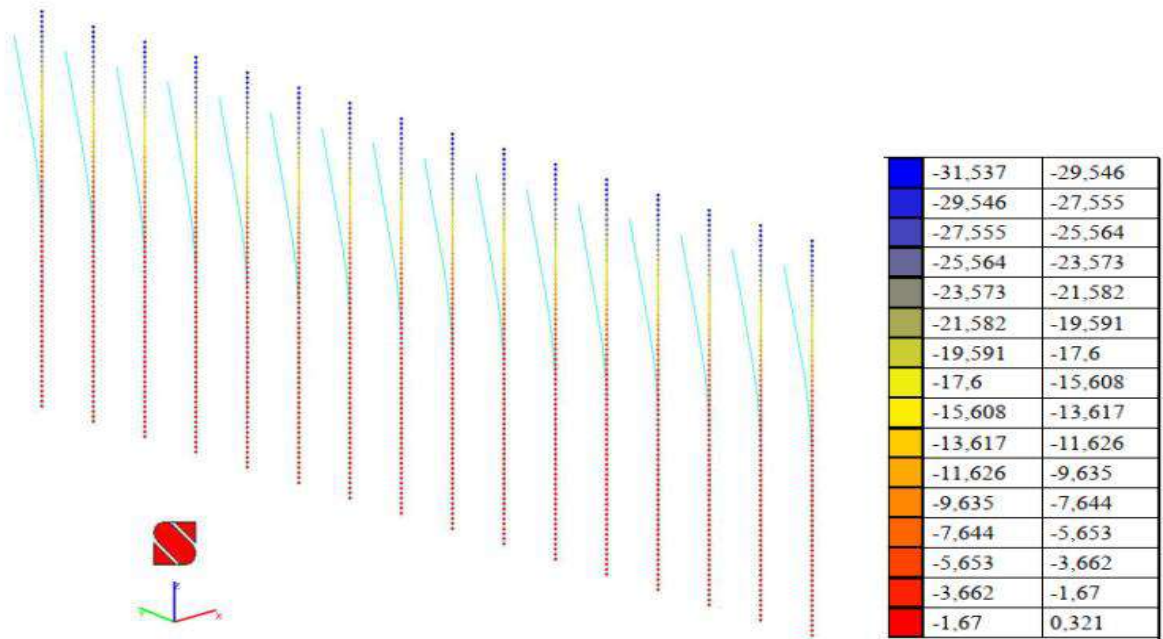


Рис. 9.7. Горизонтальні переміщення паль по X (мм)

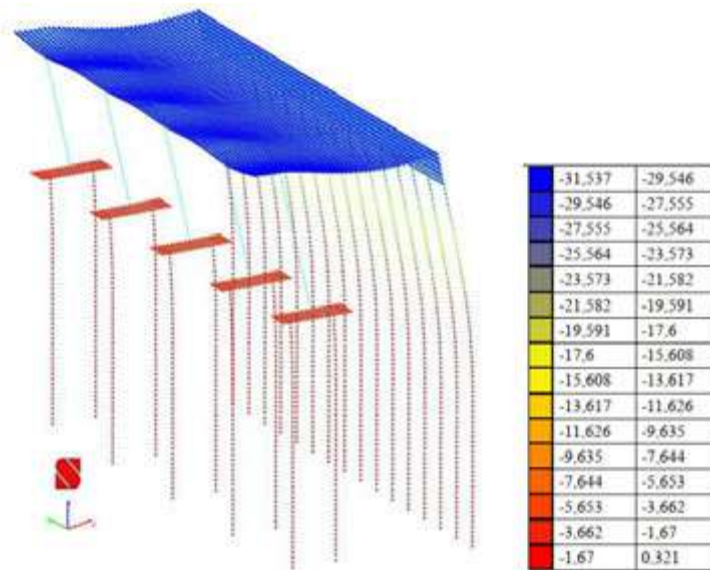


Рис. 9.8. Горизонтальні переміщення паль з ростверком по X , (мм)

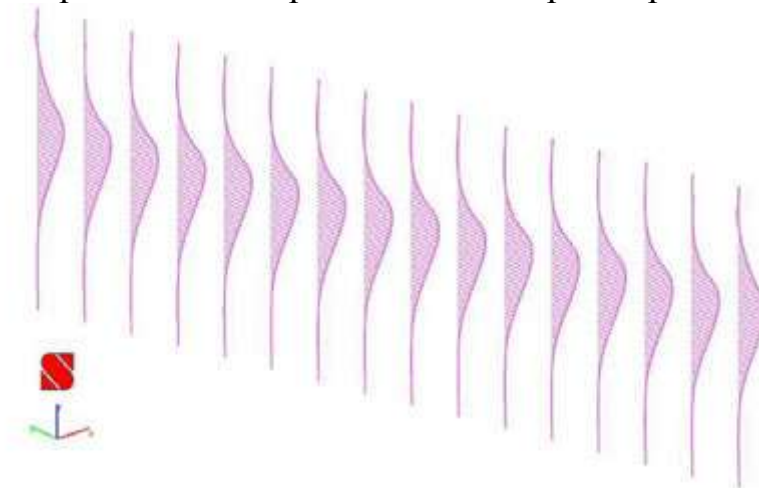


Рис. 9.9. Горизонтальне переміщення паль стіни від моментів (мм)

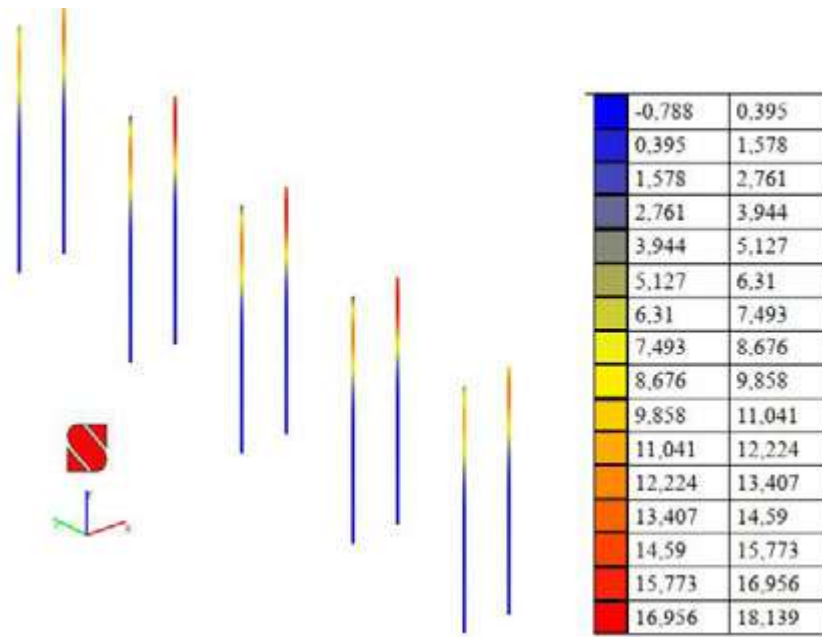


Рис. 9.10. Згинальні моменти паль ростверку (т/м)

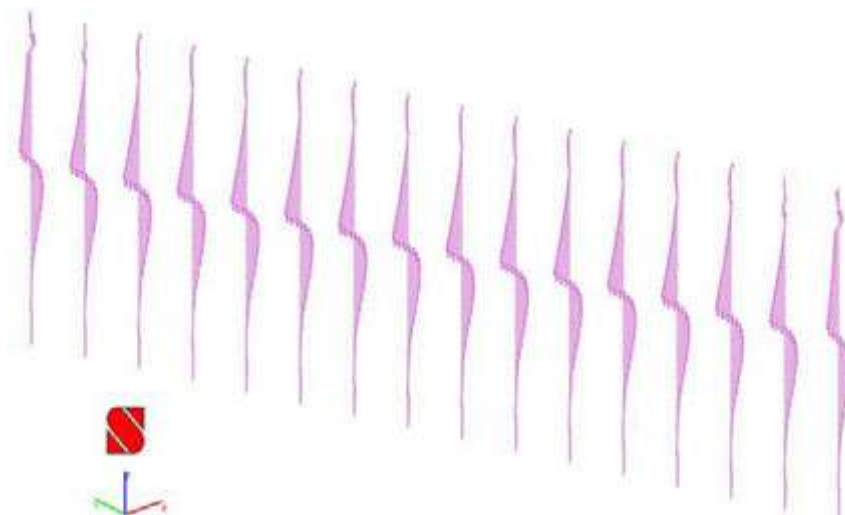


Рис. 9.11. Горизонтальні переміщення паль по У, (мм)

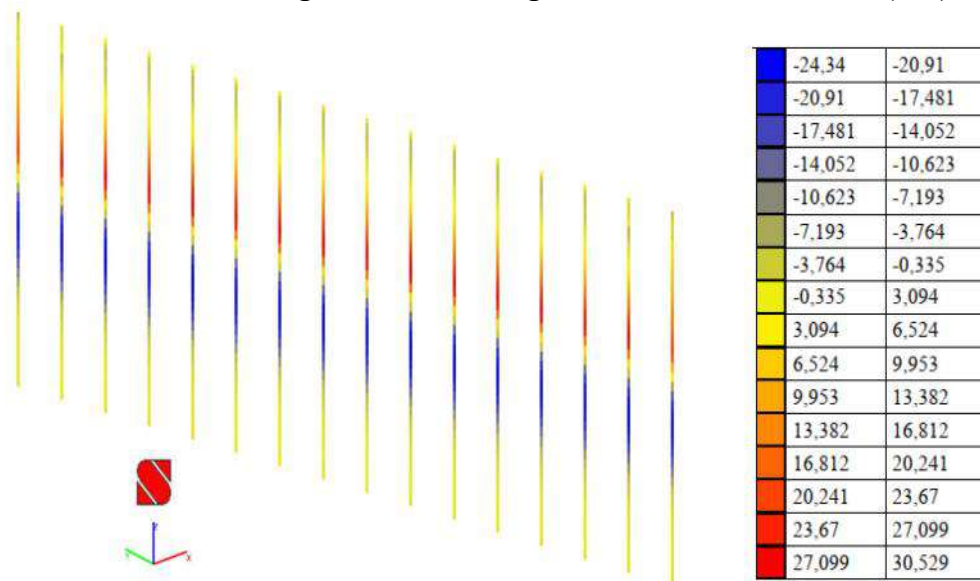


Рис. 9.12. Епюра поперечних зусил Q_z , (тон)

9.5. Конструювання захисної протизсувної стіни

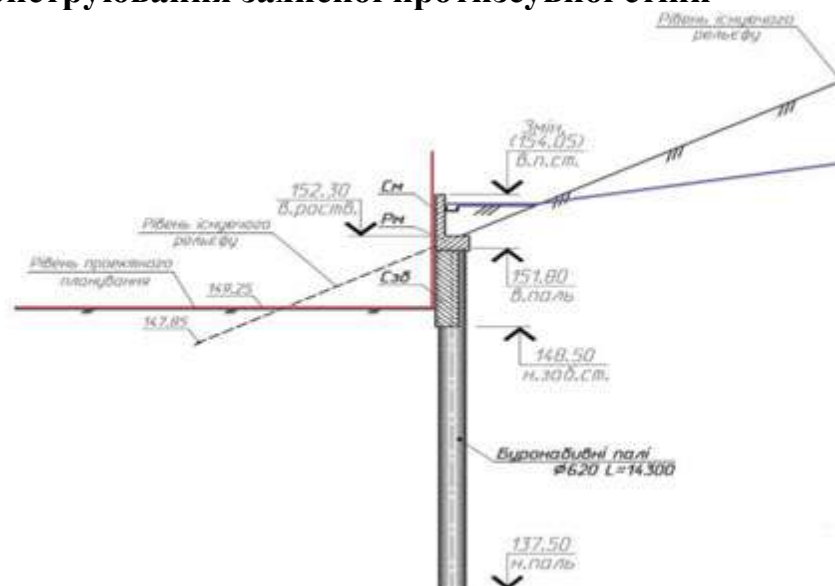


Рис. 9.13. Вертикална посад палей захисної стіни відносно рельєфу ділянки

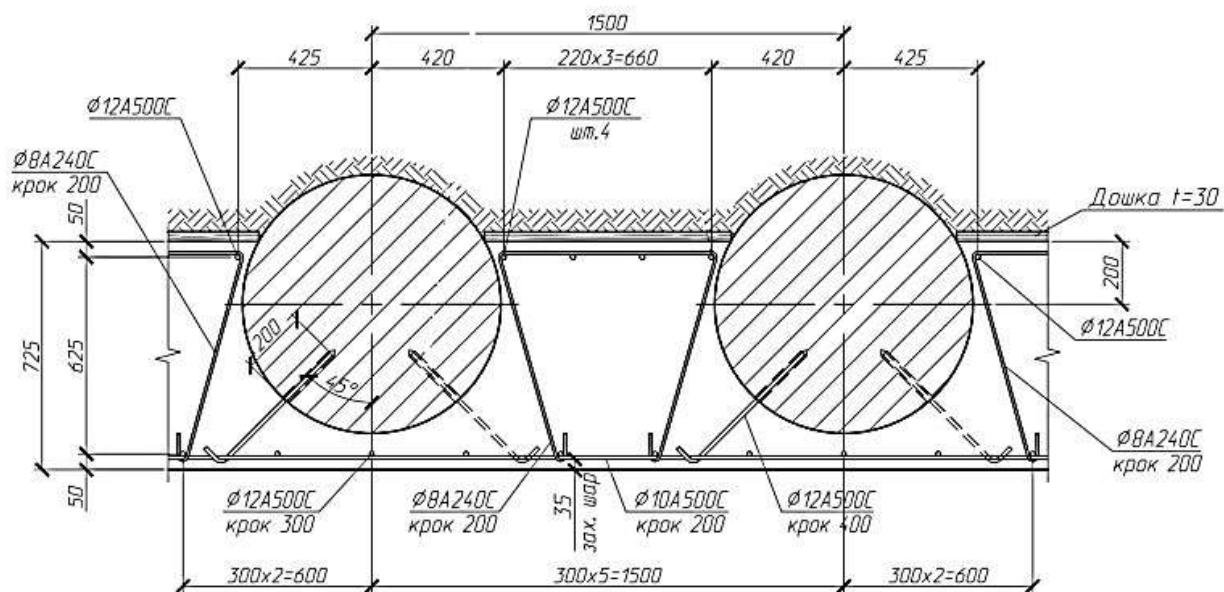


Рис. 9.13. Конструктивне рішення влаштування буронабивних палей стіни

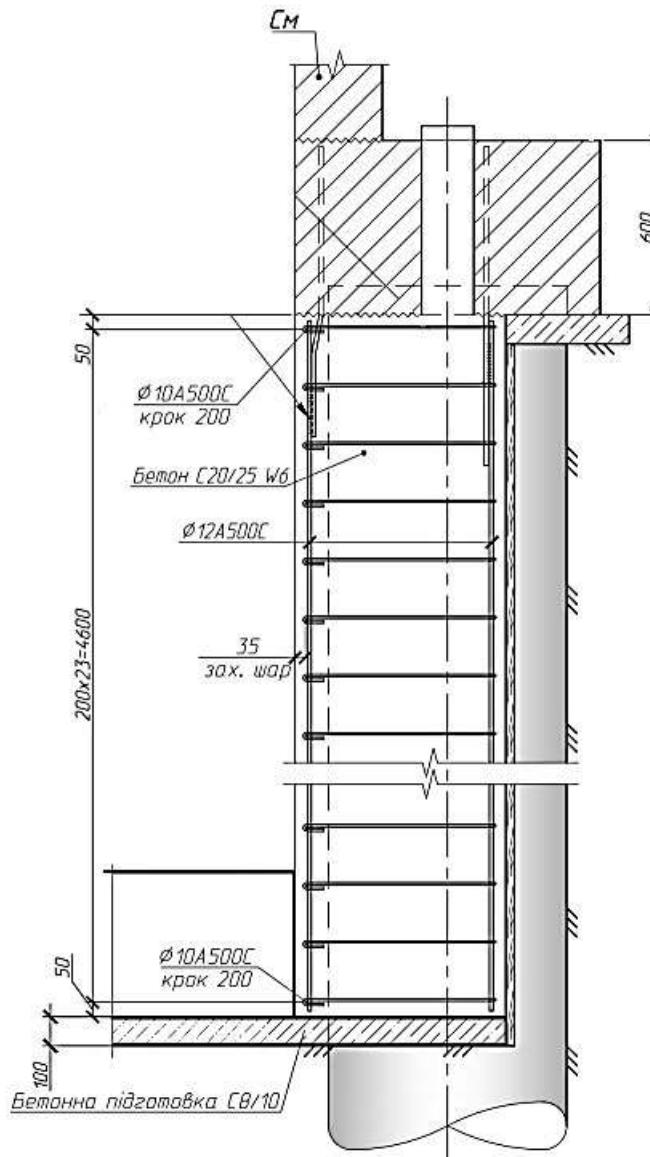


Рис. 9.13. Конструктивне рішення армування забирки між палями стіни

9.6. Висновки

Проектні рішення по вертикальному розплануванню схилу – підрізка, пониження та терасування його верхньої та середньої частин, значно підвищує його стійкість за рахунок зниження дотичних зсувних напружень. При наявному значенні коефіцієнта запасу стійкості схилу, який становить $k_{st} = 0,766 < 1,0$, після виконанні грабарських робіт з його планування, коефіцієнта запасу стійкості буде становити $k_{st} = 1,25 > 1,0$.

Для забезпечення надійної та безпечної експлуатації проектуємої будівель, передбачено влаштування захисної протизсувної споруди – стіна із буронабивних палей. Захисна стіна спроектована по технології «Стіна в ґрунті».

10. ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

Характеристика джерела	№	Бібліографічний опис
	1	ДБН А.2.1-1-2008. Вишукування, проектування і територіальна діяльність. Інженерні вишукування для будівництва. Київ: Мінрегіонбуд України, 2008 – С.72.
	2	ДБН В.1.1-24:2009. Захист від небезпечних геологічних процесів. Основні положення проектування. Київ: Мінрегіонбуд України, 2010.
	3	ДБН В.1.1-3-97. Інженерний захист територій, будинків і споруд від зсувів та обвалів. Основні положення. // Держбуд України. К. – 1998.
	4	ДБН В.1.1-12:2014. Будівництво у сейсмічних районах України / ДП «Укранархбудінформ», Мінрегіон України, К. – 2014.
	5	Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ : ДБН В.1.2-14-2008. – Офіц. вид. – К. : Мінрегіонбуд України, 2009.
	6	ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. Київ: Мінрегіонбуд України, 2006 – С. 35.
	7	Основні вимоги до будівель і споруд. Механічний опір та стійкість : ДБН В.1.2-6-2008. – Офіц. вид. – К. : Мінрегіонбуд України, 2008.
	8	Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів. ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013. – К. : Мінрегіонбуд України, 2013.

9	ДСТУ Б В.1.2.-3:2006. Прогини і переміщення. Вимоги проектування. Київ : Мінбуд України, 2006 р.
10	ДБН В.2.1-10-2009 «Основи та фундаменти будинків та споруд. Основні положення проектування». Київ: Мінрегіонбуд України, 2009 р.
11	ДБН В.1.1-45:2017 «Будівлі і споруди в складних інженерно-геологічних умовах. Загальні положення». Реєстраційний номер VN01:9945-0685-3967-6318. ДНДІБК (02495431) Версія №1 Статус (поточна).
12	ДБН В.2.6-198:2010 «Сталеві конструкції». Київ: Мінрегіон України, 2014 р.
13	ДСТУ Б В.2.6-75:2008 «Конструкції металеві будівельні». : Київ Мінрегіонбуд України 2009 – С. 14.
14	ДСТУ Б А.2.4-15:2008 СПДБ. (Державний Стандарт України) «Антикорозійний захист конструкцій будівель і споруд». Київ: Мінрегіонбуду України, 2009 р.
15	ДСТУ Б В.2.7-215:2009. Бетони. Правила підбору складу. Київ: Мінрегіонбуд України, 2010 – С.14
16	ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011 р.
17	Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування : ДСТУ Б.В.2.6–156:2010. – К. : Мінрегіонбуд України, 2011р. – 118 с.
18	ДСТУ 3760:2006. Прокат арматурний. Для залізобетонних конструкцій. К.: Держспоживстандарт України. 2006. – 17 с.

	19	ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека в будівництві. К.: Мінбуд України. 2009. – 44 с.
	20	ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека в будівництві. К.: Мінбуд України. 2009. – 44 с.
	21	ДБН А.3.1-7-96. Управління, організація та технологія. Виробництво бетонних і залізобетонних виробів. Київ: Держком містобудування України, 1997.
	22	Управління, організація і технологія. Виробництво бетонних і залізобетонних виробів. ДБН А.3.1-7-96. Київ: Держком містобудування України, 1997 .
	23	Правила визначення вартості будівництва : ДСТУ Б.Д.1.1–1:2013. – К. : Мінгеріонбуд України, 2013. – 88 с.
	24	Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд : ДБН А.2.2-1-2003 / розроб. В. Г. Чуніхін [та ін.] ; Державний комітет України з будівництва та архітектури. - Вид. офіц. – К. : Держбуд України, 2004. - 23 с.
Книги: - один автор	25	Містобудування: Довідник проектувальника / за заг. ред. Панченко Т. Ф. Київ : Укрархбудінформ, 2001. 192 с.
	26	Технологія будівельного виробництва: навчальний посібник / В.М. Гуденко. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 481 с. ISBN 978–966–2007–19–0
	27	Жидецький В.Ц. Основи охорони праці: Підручник. - К.: Основа, 2002. - 320 с.
- два автор	28	Зведення і монтаж будівель та споруд: Навчальний посібник для розробки курсових і дипломних проектів студентів спеціальності

		192 «Промислове та цивільна інженерія». /О.І. Теліченко., М.В. Нагорний. – Суми: - 197с.
- група авторів	29	Зведення і монтаж будівель і споруд: навч. посібник / В. Д. Жван, М. Д. Помазан, О. В. Жван; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2011. – 395 с. Викладені сучасні методи зведення будівель та споруд.
	30	Технології інженерного захисту територій від небезпечних геологічних чинників : навч. посіб. / В. І. Терновий, І. М. Уманець, В. А. Басараб, О. М. Махиня О.М. – Київ : КНУБА, 2023. – 124 с. : іл. - Бібліогр. : 121 - 124.
	31	Сучасні технології в будівництві: Підручник /О.І. Менейлюк, В.С. Дорофєєв, Л.Е. Лукашенко та інш. / За ред. О.І. Менейлюка. – К.: Освіта України, 2010. – 550с.
	32	Практичний посібник із розрахунку залізобетонних конструкцій за діючими нормами України (ДБН В.2.6–98:2009) та новими моделями деформування, що розроблені на їхню заміну / [Бамбура А.М., Павліков А.М., Колчунов В.І. та ін.]. – К. : Толока, 2017. – 627 с.

ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК № 2-1

Кошторисна вартість 30405,37 тис.грн.
 Кошторисна трудомісткість 378,11 тис.люд.-год
 Кошторисна заробітна плата 8374,44 тис.грн.

Складений в поточних цінах станом на 6 січня 2022 р.

№ п/п	№№ кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.						Кошторисна вартість на вартість одиниць, грн.				
			гірничих робіт	будівельних робіт	монтажних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	всього					
1	Л.кошторис 2-1-1	на земляні роботи	-	640,659	-	-	-	-	640,659	9,238	181,941	-	-
1	Л.кошторис 2-1-2	на залізобетонні конструкції	722,141	15067,004	-	-	-	-	15789,145	148,385	3523,309	-	-
3	Л.кошторис 2-1-3	на загальнобудівельні роботи за кресленням АР	-	13975,567	-	-	-	-	13975,567	220,491	4669,195	-	-
		ВСЬОГО по об'єктному кошторисному розрахунку	722,141	29683,230	-	-	-	-	30405,371		8374,445		

Головний інженер проекту _____

Начальник відділу _____

Склав _____

Перевірив _____

Локальний кошторис № 2-1-3
на загальнобудівельні роботи за кресленням АР

Основа: креслення (специфікації) № _____ Кошторисна вартість 13975,56 тис. грн.
 Кошторисна трудомісткість 220,49 ис.люд.-год.
 Кошторисна заробітна плата 4669,19 тис. грн.
 Середній розряд робіт 3,6 розряд

Складений в поточних цінах станом на "6 січня" 2022 р.

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт і витрат, одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
				всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6	Е12-20-1	на позн. 63.750 (к-1,244) Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар	7,2	2552,21	43,28	18376	4401	312	29,98	216
7	С111-852 варіант 1	Біполюс ЗПП-3,0 100М2	782	611,21 8,47	16,90 -	6624	-	122 -	0,72 -	5 -
8	Е12-19-2	Утеплення покріттів керамізом	54	380,91 86,23	90,14 34,05	20569	4656	4868 1839	5,24 1,51	283 81
9	Е12-18-3		7,2	2823,65	157,25	20330	11581	1132	77,93	561
Розділ 1 Покрівля										

10	E12-18-4	Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати або перлиту на бітумній мастиці в один шар 100м2	7,2	1608,52	63,25	15308	8967	455	2,77	20
				2126,13	157,25			1132	60,34	434
				1245,48	63,25			455	2,77	20
11	C114-12-У варіант 1	Утеплювач (базальт) 100м2 м3	120	301,90	--	36228	-	--	--	--
12	E12-22-5	Улаштування вирівнюючих стяжок збірних із плоских цементно-стружкових плит 100м2	7,2	5527,40	223,41	39797	5885	1609	42,55	306
				817,31	89,32			643	3,90	28
13	E12-1-6	Улаштування покрівель скатних із наплавляваних матеріалів у два шари 100м2	7,2	813,26	101,79	5855	3917	733	26,68	192
				544,07	40,79			294	1,79	13
14	& C111-852- Т	Техноеласт Мост Б м2	1641,6	29,79	--	48903	-	--	--	--
15	E12-20-1	Улаштування геотекстиля 100м2	7,2	2553,71	43,99	18387	4401	317	29,98	216
				611,21	17,18			124	0,73	5
16	& C111-852- Г варіант 1	Геотекстиль TS-65 м2	782	8,71	--	6811	-	--	--	--
17	E11-27-1	Улаштування покриття на цементному розчині з плиток бетонних, цементних або мозаїчних 100м2	7,2	4818,02	752,22	34690	18484	5416	142,70	1027
				2567,16	455,10			3277	25,70	185
18	C1426- 11789	Плити бетонні тротуарні фігурні, товщина 70 мм, бетон В30 [М400] [МР3200] м2	734,4	205,85	--	151176	-	--	--	--
19	E12-7-2	Улаштування примикань рулонних і мастичних покрівель до стін і парапетів висотою більше 600 мм з одним фартухом 100м м2	1,28	9460,07	148,86	12109	2054	191	82,55	106
20	& C111-852- Т	Техноеласт Мост Б м2	241,92	1604,81	60,08	7207	-	77	2,63	3
				29,79	--			--	--	--
				--	--			--	--	--

21	Е12-20-1	на позн. 65.250 (к-1,25) Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар	0,4	2567,51 624,19	44,57 17,63	1027	250	18	30,61 0,76	12
22	С111-852 варіант 1	Біполь ЕПП-3,0 100м2	44	8,47	-	373	-	-	-	-
23	Е12-19-2	Утеплення покриттів керамзитом м3	2,2	385,39	92,79	848	194	204	5,35	12
24	Е12-18-3	Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати або перлиту на бітумній мастиці в один шар 100м2	0,4	88,06 2863,59	35,51 161,97	1145	657	78 65	1,58 79,59	3 32
25	Е12-18-4	Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати або перлиту на бітумній мастиці на кожний наступний шар	0,4	1642,69 2158,25 1271,94	65,97 161,97 65,97	863	509	26 65 26	2,90 61,63 2,90	1 25 1
26	С114-12-У варіант 1	Утеплювач (базальт) 100м2	6	301,90	-	1811	-	-	-	-
27	Е12-22-5	Улаштування вирівнюючих стяжок збірних із плоских цементно-стружкових плит 100м2	0,4	5551,67	230,10	2221	334	92	43,45	17
28	Е12-1-2 тех.ч. п.1.3.2.2 к=1,1 к=1,12	Улаштування покровель скатних із трьох шарів покровельних рулонних матеріалів на бітумній мастиці із захисним шаром гравію або щебеню на бітумній мастиці /на будівлях шириною до 12 м / 100м2	0,4	834,67 5577,17 1040,99	93,17 292,44 118,40	2231	416	37 117 47	4,08 51,05 5,19	2 20 2
29	Е12-1-3 тех.ч. п.1.3.2.2 к=1,1 к=1,12	Улаштування додаткового шару покровельних рулонних матеріалів на бітумній мастиці /на будівлях шириною до 12 м / 100м2	-0,40	1195,70 183,36	57,09 23,14	-478	-73	-23 -9	8,99 1,02	-4 -

30	& C111-852- Т	Техноласт Мост Б м2	103	29,79	-	3068	-	-	-	-
		Разом прямі витрати по розділу 1, грн.		-	-	455479	66633	16248	-	3455
		в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				372598 74131 60921 462 14855		7498		369
		-----				516400				
		Всього по розділу 1, грн.								

