

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра : «Архітектури та інженерних вишукувань»

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА ДО ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

ОКР « МАГІСТР »

на тему : «**10-поверхова 36 квартирна житлова
будівля з офісними приміщеннями в
м. Сімферополі**»

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

Виконав : студент 5 курсу

Тулаїнов Олег Олександрович

Керівник: Височин Іван Андрійович

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по-батькові)

Рецензент: Шушкевич В'ячеслав Ільїч

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по-батькові)

Анотація

Тема дипломного проекту «Десятиповерхова 36 кв. житлова будівля з офісними приміщеннями в м. Сімферополі».

Дипломний проект розроблений студентом Тулаїновим Олегом Олександровичем під керівництвом к.т.н., доцента кафедри архітектури та будівельних вишукувань Височина Івана Андрійовича.

Проект складається з наступних розділів:

Архітектурно-будівельний розділ містить у собі:

генеральний план, де наведено розташування проектуємої прибудови, інших існуючих споруд, топографічна підоснова у вигляді горизонталей, наведена посадка зелених насаджень;

об'ємно-планувальне та конструктивне рішення будівлі, в якому описується вибір конструкцій та матеріалів для будівництва, а також перелік та розміри приміщень будівлі;

Розрахунково-конструктивний розділ містить у собі:

Розрахунок сходиноквого майданчика, пальового фундаменту та цегляного простінку.

Розділ технології та організації будівництва, де розроблена технологічна карта на пальові фундаменти, визначені об'єми робіт, складено сітьовий графік, розроблено будженплан.

Дослідницька робота виконана на порівняння систем теплих підлог.

Розділ охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях .

Економічний розділ. В розділі приведені кошторисні розрахунки вартості будівництва, визначено економічну ефективність будівництва проведене економічне порівняння впровадження нових матеріалів. Дипломний проект складається з 13 аркушів креслень формату А1 та 215 сторінок пояснювальної записки.

ВСТУП

Будівництво – галузь матеріального виробництва, яка забезпечує розширене відновлення основних виробничих та невиробничих фондів для всього народного господарства.

Будівельники завжди є носіями добра і благополуччя людей. Це завдяки Будівельнику в країні тисячі людей щорічно святкують новосілля в зручних, гарних, сучасно обладнаних квартирах. Це завдяки йому, Будівельнику, невпізнанно змінює образ наша Земля, її міста і села, вступають в дію нові заводи і шахти, торгові центри і тваринницькі ферми, суднобудівні верфі й електростанції, прокладаються тисячі кілометрів залізничних і шосейних шляхів. Чи є інша професія, порівняна з цією по широті і розмаїтості інтересів, інша праця, порівняна із цим завзятим, творчим злетом, що переборює труднощі й негоду.

Скільки, наприклад, говорять і пишуть про успіхи сучасної науки, якими втішними епітетами її тільки не нагороджують, — данина загальної вдячності цілком заслужена. Наш час немислимий без наукових пошуків і відкриттів, без практичного використання досягнень вчених в галузі суспільних, природознавчих і технічних наук.

Мета будівництва - як найбільше, швидше і краще будувати.

Без будівництва немає і не може бути ніяких планів і намірів на майбутнє, ніякого прогресу, просування суспільства вперед, воно служить матеріальною основою безупинного розвитку народного господарства, вирішенню житлової проблеми, підвищенню матеріального і культурного рівня українського народу.

Навколишній світ не обмежений стінами просторої квартири, найбільшого будинку. Ми відчуваємо постійну потребу й у такій будівельній продукції, як театри і цирки, палаци культури і кіноконцертні зали, бібліотеки і лікарні, будинки відпочинку і санаторії, школи й інститути, дитячі заклади і установи. Люди не мислять життя без фізичної культури і спорту, до їхніх послуг арени стадіонів, тенісні корти, гімнастичні зали і плавальні басейни.

Разюча розмаїтість будівництва, як саме життя. У цьому будівельникам допомагає наука, яка дозволяє успішно прогнозувати і вирішувати проблеми розвитку наших міст і сіл, використовувати нові прийоми їхнього планування і забудови, підвищувати міцність і довговічність конструкцій споруд. Праця будівельника організована на науковій основі з використанням новітніх досягнень теоретичних і прикладних наук: математики і фізики твердого тіла, фізичної акустики і механіки полімерів, обчислювальної техніки, геохімії і гідрогеології, з використанням електроніки й ультразвуку, ізотопів і лазера. До лексики будівельника міцно ввійшли такі поняття, як комплексна механізація, АСК (автоматизовані системи керування), НОП (наукова організація праці).

Величезні кількісні і якісні зміни потерпіла будівельна техніка. Сотні тисяч машин знаходяться сьогодні в розпорядженні будівельників. Вчені постачили будівельників технікою для роботи в умовах низьких і високих температур, механізованими агрегатами для будівництва лінійних споруд, виконання вантажно-розвантажувальних і транспортних робіт, зведення висотних будинків з монолітного бетону, машинами ударної дії для ущільнення ґрунту і забивання паль, високопродуктивним устаткуванням для виконання опоряджувальних

робіт, зати́рочними, паркетно-шліфувальними, паркетне стругальними машинами, механізмами для подачі штукатурних розчинів, готування, подачі і нанесення барвистих сумішей.

Разом із новою технікою, новими конструкціями і матеріалами, що дозволили будувати незвичні, небачені раніше споруди — найтонші склепіння-оболонки, над протяжні висячі мости, будинки підвищеної поверховості - змінюється і характер праці робітника-будівельника і навіть структури вантажів, що надходять на будівництво. Якщо колись усі потрібні для споруджуваного об'єкта матеріали до використання їх у справі опрацьовувалися прямо на будівельному майданчику, то тепер вони направляються на спеціальні комбінати, а звідти, вже готові для монтажу, надходять на будівництво. Тут, на місці, йде чіткий, розрахований по годинах і хвилинах потоковий її процес механізованого складання споруд з окремих вузлів і елементів.

Такий характер будівництва свідчить про високий рівень індустріалізації будівельного виробництва. Щоб його досягти, знадобилося чимало зусиль і, насамперед, створення надійної матеріально-технічної бази — індустрії галузі. Без цього будівництво не стало б тим, чим є в наш час — однією із найрозвинутіших галузей народного господарства з усіма ознаками, властивими важкій промисловості — конвеєрними методами виконання робіт, підвищеним класом точності монтажних операцій. Без цього будівельники не могли б справитися з поставленими перед ними завданнями — вести масову забудову міст і сіл, будувати унікальні по складності об'єкти, освоювати постійно зростаючі капітальні вкладення в народне господарство.

Основні завдання, будівництва на перспективу — подальший розвиток індустріалізації будівельного виробництва і перетворення його на єдиний процес спорудження будівель із елементів заводського виготовлення, поліпшення якості конструкцій, повніше використання місцевих ресурсів, сировинної бази і відходів виробництв для виготовлення конструкцій. Перехід на ринкову економіку вимагає від майбутніх спеціалістів нових підходів до виробничої діяльності, ініціативи, професійної підготовленості в оцінці проектних рішень, виробничих ситуацій, економічних критеріїв і важелів.

Теоретичною базою будівельного виробництва є економічні та господарські питання пов'язані з сучасним етапом розбудови галузі та утримання прибутку. Ефективність в капітальному будівництві залежить від якості та своєчасності розробки проектно-кошторисної документації.

При плануванні капітального будівництва, його фінансування, розрахунку за виконану будівельну продукцію, аналізу господарської діяльності будівельних організацій визначають термін “будівельна продукція”. Це поняття, яке визначає кошторисну вартість будівельно-монтажних робіт, капітального ремонту будівель і споруд, реконструкції та технічного переоснащення.

Для підвищення ефективності використання коштів в будівництві необхідно розвивати прогресивні форми організації будівництва, формувати маркетингові служби та дослідження, використовувати енергозберігаючі варіанти виконання проектів і робіт, підвищувати рівень кваліфікації працівників та здійснювати заходи по скороченню витрат ручної праці.

Невід'ємною складовою частиною державної житлової політики є розробка і впровадження в новому будівництві прогресивних архітектурно-конструкторських і технологічних рішень житлових будинків. Цьому сприяє нова редакція державних будівельних норм на проектування житлових будинків, які враховують нові споживчі якості і вимоги до житла — функціональну зручність, комфортність проживання, економічність в експлуатації.

Зміст

Вступ	
1.Архітектурно-будівельний розділ	
1.1. Розробка варіантів ескізних проектів об'ємно - планувальних та конструктивних рішень.....	
1.2. Розробка генерального плану	
1.3. Розрахунок зовнішньої стінової огорожі на опір теплопередачі.....	
1.4. Архітектурно-конструктивне рішення.....	
1.5. Інженерно-технологічне обладнання.....	
1.6. Охорона природи.....	
1.7. Техніка безпеки	
2.Розрахунково-конструктивний розділ	
2.1 Розрахунок сходиноквого маршу.....	
2.2. Розрахунок цегляного простінку.....	
2.3. Розрахунок пальового фундаменту.....	
3.Технологія та організація будівництва	
3.1.Організаційно-технологічна характеристика об'єкту будівництва та умови його виконання	
3.2. Обґрунтування термінів будівництва	
3.3. Визначення складу та об'ємів будівельно-монтажних робіт та ресурсів.....	
3.4 Вибір методів виконання робіт.....	
3.5. Вибір складу будівельної техніки та будівельних бригад.....	

3.6. Розробка технології виконання будівельних процесів.....

3.7 Будівельний генеральний план

3.8 . Сітьовий графік.....

4. Дослідницька робота.....

4.1. Обґрунтування актуальності питань, з яких проводиться дослідження..

4.2. Визначення технічної та економічної доцільності впровадження даної роботи для проекту проектування.....

4.3. Мета дослідження

4.4. Порівняння зразків.....

4.5. Експериментальне дослідження.....

4.6. Висновки

5. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуація.....

5.1. Охорона праці.....

5.2. Безпека в надзвичайних ситуаціях.....

6. Економічний розділ.....

6.1. Визначення вартості будівництва в складі локальних, об'єктних та зведених кошторисів

6.2. Вибір оптимальних варіантів конструктивних або технологічних рішень до проекту

6.3. Розрахунок техніко-економічних показників до проекту.....

Список використаної літератури.....

РОЗДІЛ 1
АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

1.1 РОЗРОБКА ВАРІАНТІВ ЕСКІЗНИХ ПРОЕКТІВ ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНИХ ТА КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ

В даному проекті розробка варіанти ескізних проектів не передбачена.

1.2 ГЕНЕРАЛЬНИ ПЛАН МІСТИТЬ:

Короткой зміст технологічного процесу на території забудови , функційну взаємозалежність між окремими будівлями, спорудами та елементами благоустрою.

Розміщення будинку по відношенню до червоної лінії вулиці прийняте по існуючій забудові.

Орієнтація будинку згідно ДБНВ.2.2-17:2006 прийнята меридіальною, що в свою чергу поліпшує інсоляцію окремих кімнат квартир.

Вертикальне планування ділянки вирішено в відповідності з рельєфом та природними умовами сусідніх ділянок в ув'язці з існуючими будівлями та дорогами з твердим покриттям.

Вертикальне планування вирішене засобом проектних горизонталей. При будівництві враховані будівельні та технологічні вимоги. Вони створюють сприятливі умови для безпечного під'їзду та підходу до будівлі, а також безперешкодного відводу поверхневих вод. Відвід поверхневої та талої води з ділянки будівництва прийнятий поверхневий, розподіляються за рахунок запроєктованих поздовжніх та поперечних ухилів доріг, майданчиків та газонів.

Проектуема будівля прилягає торцем до автомобільного майданчику. Дана територія є оптимальною для розміщення житлової будівлі та чудово гармонує з місцевим архітектурно-композиційним ансамблем . Дворовий простір з'єднує існуючі житлові будинки та проектуємо будівлю системою під'їздних доріг та пішохідних доріжок. На під'їзді дороги винесені пожежні гідранти . Є доступ до міських комунікацій таких як: електроенергія, каналізація, центральне опалення та водопровід.

В дворовий простір винесені майданчики для відпочинку дітей різного віку: з пісочницями, гойдалками, настільним тенісом і баскетбольною та волейбольними майданчиками. Також передбачен майданчик для відпочинку дорослих, сушіння білизни, майданчик для сміття та парковка для легкових автомобілів. Вузли замощення тротуарних доріжок та доріг подано на графічному листі. Санітарно гігієнічне забезпечення комфортного проживання мешканців будинку передбачає розташування орієнтацій вікон схід-захід із забезпеченням комфортним повітря

обігом і сонячною інсоляцією. Система озеленення передбачає: береза бородавчата, шипшина ,хвойні(сосна кримська, ялина блакитна), троянди місцевого розведення, газони(сальвій, пампаська трава, плющ кримський). Рельєф місцевості спокійний. Для забезпечення продуктами першої необхідності, збереження здоров'я мешканців, у дворовому просторі передбачені одноповерхові капітальні споруди пром.-продтоварів ,стомат. кабінет, тощо...

ТЭП генерального плану

№ п/п	Показник	Одиниця виміру	Кількість	%
1	2	3	4	5
1	Площа ділянки	м ²	9000	100
2	Площа озеленення	м ²	4420.76	49.11
3	Площа покриттів	м ²	2423.05	26,94
4	Площа забудови	м ²	2156,19	23,95

1.3 ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ. ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ , ЩО ПРОТІКАЄ В БУДІВЛІ ,ЩО ПРОЕКТУЄТЬСЯ.

Дана будівля призначена для проживання людей. Перший поверх використовується під офісні приміщення.

Проектна будівля прямокутна в плані з розмірами в крайніх вісях 25.8x14.4 м. Будинок десятиповерховий, по ступені довговічності 2, по ступені вогнестійкості 2, клас будинку 2, клас відповідальності 2. Рельєф ділянки пересічний, район будівництва відноситься до п'ятого будівельно-кліматичного району.

Перший поверх передбачений для влаштування об'єктів побутового обслуговування населення (в даному проекті – офіси різноманітних фірм). З другого по десятий поверх розміщені житлові квартири з висотою поверху 2.7 м. Для вертикального сполучення між поверхами передбачені східцеві клітки з ліфтовою шахтою та пасажирський ліфт вантажопід'ємністю 400 кг. Будівля односекційна з плоскою покрівлею.

Розрахунок теплофізичні властивостей
Теплотехнічний розрахунок зовнішньої цегляної стіни.

Створення огорожувальних конструкцій, які б відповідали сучасним вимогам по опору теплопередачі, на сьогодні є актуальною проблемою. Підвищення опору теплопередачі зовнішніх стін будівлі за рахунок додаткового теплоізоляційного шару в складі конструкції стіни – один зі шляхів вирішення даної проблеми.

При такому підході опір теплопередачі огорожувальних конструкцій може бути підвищено в 2,5 – 3 рази порівняно з нормами минулого, що в свою чергу гарантує зменшення витрат умовного палива на опалення будівель на 20% або на 14,9 млн т/рік.

Досвід свідчить, що найбільш “ходовою” є внутрішня ізоляційна система, так як взимку внутрішня ізоляція підтримує температуру внутрішніх поверхонь високою, то точка роси знаходиться в межах утеплювача. Влітку ж значна частина падаючого променевого тепла відзеркалюється, завдяки коліру фасада. частина створює ”витяжний ефект” і тільки незначна кількість його поглинається будівлею. Відзеркалюючий ефект може бути збільшений за рахунок застосування світліших тонів зовнішньої поверхні.

Вихідні дані:

Район будівництва – місто Сімферополь (пята зона кліматичного районування та друга зона вологості – “нормальна”).

Нормативний опір теплопередачі:

для стін $R_{0TP}=2.2 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$,

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

Температура внутрішнього повітря $+18\text{°C}$.

Вологість внутрішнього повітря 55% .

Вологовий режим приміщень – нормальний.

Умови експлуатації конструкцій – Б.

Шар цегли $\delta_1=0.120\text{м}$, $\gamma_1=1800 \text{ кг}/\text{м}^3$, $\lambda_1=0.81 \text{ Вт}/\text{м} \cdot \text{°C}$

Утеплювач $\delta_2=0.140\text{м}$

Шар цегли $\delta_3=0.380\text{м}$, $\gamma_3=1800 \text{ кг}/\text{м}^3$, $\lambda_3=0.81 \text{ Вт}/\text{м} \cdot \text{°C}$

Вапняно-піщаний розчин $\delta_4=0.015\text{м}$, $\lambda_4=0.81 \text{ Вт}/\text{м} \cdot \text{°C}$

Зона будівництва -5

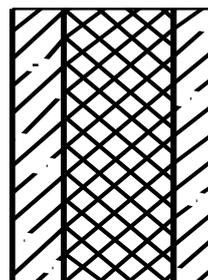
Коефіцієнт теплозасвоєння внутрішньої поверхні огорожуючої конструкції
 $\alpha_B=8.7 \text{ Вт}/\text{м} \cdot \text{°C}$

Коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої повер

$\alpha_H=23 \text{ Вт}/\text{м} \cdot \text{°C}$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_H};$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,81} + \frac{0,14}{\lambda_2} + \frac{0,25}{0,81} + \frac{0,02}{0,81} + \frac{1}{23} \geq 2.2$$



ної конструкції

Висновок: в якості утеплювача приймається засипка з вспученого вермикуліту

Противопожежні вимоги виконані згідно ДБН В.2.5-13

Всі сходові клітки передбачані незадимлюваними. Всі будівельні матеріали вогнетривкі.

З 5-го поверху по 10-й поверх на балконах влаштовані пожежні драбини.

1.4. КОНСТРУКТИВНЕ ВИРІШЕННЯ.

Проектна будівля має безкаркасну конструктивну схему: несучі цегляні стіни в повздовжньому і поперечному напрямках. Для збереження просторової жорсткості будинку в процесі експлуатації в горизонтальному напрямку: заповнення швів між з/б плитами дрібнозернистим бетоном В12 або цементно-піщаним розчином м100. Плити анкетуються між собою перехрестним анкеруванням арматурою з приваренням до монтажних петель. На зовнішніх стінах анкери заводять з плит на стіну і муруються по кожному поверху. У вертикальному напрямку стіни сходової клітки армуються через кожні 6 рядків кладки арматурною проволкою діаметром 3-4 мм. Крім цього в осях 2-6 по осі В на всю висоту ця ділянка стіни теж армується через кожні 6 рядків кладки.

1.4.1 Фундаменти, цоколь вимощення

Фундаменти – це підземна частина будівлі, яка сприймає всі навантаження, як постійні, так і тимчасові і передає ці навантаження на ґрунт.

Для сприйняття навантаження прийнятий фундамент з залізобетонних збірних 8 метрових палей та монолітного ростверку. По верху монолітного ростверку вкладаються бетонні блоки по ДСТУ Б В.2.6-108:2010. Для забезпечення просторової жорсткості обов'язкове дотримання перев'язки блоків повздовжніх і поперечних стін і закладання в горизонтальні шви стінок з арматури $\varnothing 8$ мм.

Горизонтальна гідроізоляція передбачена на відм. - 0,600, та 1.500 з двох шарів гідроізолу на бітумній мастиці. Вертикальна гідроізоляція стін фундаментів – обмазочна горячим бітумом за 2 кроки.

Зворотня засипка пазух котловану виконується місцевим ґрунтом з пошаровим ущільненням до $q_n = 1,6$ т/м³. Засипку пазух необхідно виконати тільки після влаштування підлог техпідпілля та перекриття над ним.

По периметру будівлі виконується асфальто – бетонна відмостка шириною 1200 мм, товщиною 30 мм по підготовці зі щебеню (товщиною 80 мм) з нахилом від будівлі $i = 0,100$.

1.4.2. Стіни. Перегородки.

Перекриття і покриття.

Стіни являють собою головну структурну частину будівлі, вони забезпечують сприйняття навантажень, теплозахист, звукоізоляцію приміщень.

Зовнішні стіни запроектовані з червоної цегли, товщиною 510 мм на розчині Портланд цементу М150. Внутрішні стіни виконуються зі звичайної глиняної

цегли пластичного пресування 1475 (ГОСТ530-80) на цементно – вапняному розчині М75.

Перегородки з червоної глиняної цегли товщиною 120 мм.

Для кладки зовнішніх стін застосована багаторядна система перев'язки швів. Багаторядна система перев'язки має чередування одного тичкового та трьох ложкових рядів. Поперечні вертикальні шви ложкових рядів перекриваються на пів цеглини тичкового – на одну чверть цегли. Вертикальні поздовжні шви перев'язують одним тичковим рядом на пів цеглини.

Вибір системи перев'язки цегляної кладки був обумовлений наступними перевагами:

Підвищена жорсткість стін в поздовжньому напрямку, так як в ложкових рядах суміжні шви зміщені відносно один одного на пів цеглини.

Підвищена теплоізоляційна спроможність, так як на висоті декількох рядів вертикальні шви не заповнюються розчином, а залишаються порожні і виконують теплоізоляційні властивості.

Підвищена продуктивність праці мулярів так як вони виконують одноманітні операції на висоті декількох рядів, не змінюючи прийомів кладки і системи перев'язки швів.

Перегородки санвузлів виконують зі звичайної глиняної цегли М75 на розчині М50.

В місцях закладання в кладку залізобетонних конструкцій слід встановлювати кругову арматуру і приварювати до закладних деталей конструкцій.

Прив'язка зовнішніх стін двостороння, внутрішніх також. Шви як на внутрішній поверхні стін, так і на зовнішній заповнюються у підріз. Товщина горизонтальних швів – 12 мм, вертикальних – 10 мм.

Міжповерхові перекриття запроектовані збірними залізобетонними. Покриття запроектовано виконати зі збірних залізобетонних плит. Перекриття та покриття – збірні залізобетонні плити по серіям 1.141-1 ,серія 1.241-1 ,серія 1.141-1 , 1ПК 72-12-6

Плити вкладають на шар цементного розчину М100. До замоноличування слід виконати роботи, пов'язані з анкеруванням плит в стіни та між собою. Шви між плитами заповнюються цементним розчином М150.

1.4.3. Вікна. Двері.

Конструкції сходиноквих кліток.

Вікна метало-пластикові з однокамерним склопакетом (коефіцієнт теплопровідності 1,3) по ТУУ244855 557.001 – 98 “Блоки віконні і балконні двері полівінілхлоридні для житлових, адміністративних будівель”. Склопакети виконані за ТУ п.п. 1.3.1.1.35.1.36 СНиП 11-3-79 п.п.2.1.5.5.

Дверні прорізи також заповнюються блоками дверними двох видів:

Внутрішній дверний блок – дерев'яний по ГОСТ 6629-88;

Зовнішній дверний блок - дерев'яний по ГОСТ 24698-81;

Дерев'яні коробки ізолюються толем і прибиваються цвяхами до 4-х дерев'яних пробок, які розташовані по периметру отвору. У внутрішніх прорізах вони закриваються наличниками.

Сходиноква клітина є відповідальною частиною будівлі, так як служить не тільки засобом сполучення між поверхами, але і є основним засобом евакуації при пожежі або в іншому аварійному випадку.

Будівля має:

Сходиноква клітина № 1 влаштована для вертикального зв'язку першого, другого та інших поверхів. Ці двомаршеві сходи індивідуальні по металевим косоурам. Вони монтуються з площадочної плити, східців, балок, косоурів. Площадки та східці кріпляться до косоурів і балок за допомогою зварювання. Після монтажу сходинок, металеві костури і балки оздобити металевою сіткою та обштукатурити цементно-піщаним розчином.

Огорожа сходинок виконується з квадратів 20х20, дошок 20х100, та дерев'яного поручня. Висота огорожі складає 1200 мм. Стійкі огорожі кріпляться до закладних деталей маршів та площадок з кроком 600 мм.

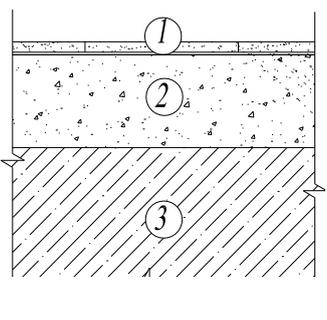
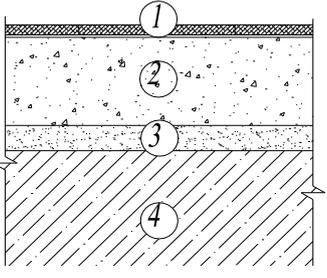
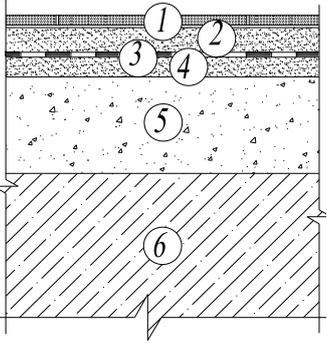
1.4.4. Покрівля. Вибір типу підлог

Покрівля будинку – плоска з ухилом всередину, виповнена з уніфлексу.

Місця примикання обклеюються зверху додатковими шарами на висоту не менше 150мм.

Поверх гідроізоляційного килима, покриття має захисний шар у вигляді посипання з керамзитового гравію розмірами 3-10мм

Водовідвід з покрівлі виконується як організований водовідвід за рахунок внутрішнього водостоку.

Найменування приміщень	Схема підлоги	Елементи підлоги та їх товщина	Площа підлоги м ²
1	2	3	4
1 Тамбур Вестибюлі Лоджии та балкони		1. Мозаїчна цементна підлога – 30 2. Легкий бетон – 50 3. з/б плита	424
2 Вітальні-столові, Спальні кімнати, Кабінети, Прихожі, Коридори		1. Паркет на маст. -25 2. Легкий бетон – 55 3. Вирівнюючий слой цем. розчину – 20 4. З/б плита перекрит.	1826 ,82
3 Кухні Душеві Ванні кімнати Туалети		1 .Керам. плитки – 10 2. Цемент. розчин –20 3 .Гідроізоляція обмазочна двухслойна з бітумной мастики. 4. Вирівнюючий слой з цем. розчину – 20 5 .Бет. підготовка -100 6 .Плита перекриття	124

1.5 ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ

Опалення

Опалення та гаряче водопостачання запроектоване з магістральних теплових мереж від УТ-1, з нижньою розводкою по підвалу. Приладами опалення служать конвектори. На будівлю виконується окремий тепловий вузол для регулювання та обліку теплоносія. Магістральні трубопроводи і труби стояків, розташовані в підвальній частині будівлі ізолюються і покриваються теплоізоляцією.

Водопостачання

Холодне водопостачання запроектовано від внутрішньоквартального колектора водопостачання з двома вводами. Вода подається по внутрішньобудинковому магістральному трубопроводу, розташованому в підвальній частині будівлі.

Навколо будинку виконується магістральний пожежний господарсько – питний водопровід з колодязями, в яких встановлені пожежні гідранти.

Каналізація

Система каналізації прийнята самостійна з керамічних труб Ø 150 мм по ДБН Д.2.2-23-99. в каналізаційну систему міста.

Вентиляція-природна,канальна.

Енергопостачання

Енергопостачання виконується від міської підстанції з живленням по дві секції двома кабелями - основний і запасний. Вбудовані приміщення живляться окремо, через свої електрощитові. Всі електрощитові розташовані на перших поверхах.

Радіо

На кожній секції встановлюються радіостійки з пристроєм радіофідерів від сусідніх будинків, розташованих навколо споруджуваної будівлі. У кожній квартирі є радіоточки - на кухні .

Телебачення

На даху монтуються телевізійні антени, з їх орієнтацією на телецентр і установкою підсилювача телевізійного сигналу. Всі квартири підключаються до антени колективного користування.

Телефонізація

До кожної квартири, з внутрішньоквартальної телефонної мережі, підводиться телефонний кабель і, залежно від можливості міської телефонної станції, здійснюється підключення абонентів до міської телефонної мережі.

Ліфт

У будинку розташовується ліфт моделі GeN2 Premier, що відповідає вимогам Правил будови і безпечної експлуатації ліфтів (ПБ 10-558-03).

Обладнання ліфта укомплектовано двостороннім переговорним зв'язком і системою управління, що має режим "пожежної безпеки" для підключення до системи пожежної сигналізації будівлі.

1.6 ОХОРОНА ПРИРОДИ

Охорона навколишнього природного середовища – це система державних, міжнародних заходів, що до раціонального використання, охорони і відновлення природних ресурсів, захист навколишнього природного середовища від забруднення й руйнування для створення найбільш сприятливих умов процвітання нинішнього і майбутнього покоління. Це система зусиль, спрямованих на підтримку взаємодії між людиною і навколишнім природним середовищем, що забезпечує збереження, відновлення і раціональне використання природних ресурсів. Ця взаємодія змінює елементи біосфери, визначає її еволюцію. Усі елементи біосфери знаходяться в динамічній рівновазі.

Специфіка будівельного виробництва лежить у тім , що його діяльність відбувається на поверхні землі й у земній корі. В результаті цієї діяльності виявляються такі негативні фактори: споживання плодородних і інших земель у наслідку забудови. У процесі і в наслідку будівництва виявляються інженерно

геологічні явища: підтоплення, зневоднювання й засолення земель, ерозія, абразія і т.і.

Виробництво будівельних матеріалів зв'язано з великою кількістю відходів, що забруднюють навколишнє середовище. Будівельні машини, пересуваючись по поверхні землі, порушують природну структуру, забруднюють атмосферу, водойми. По цьому при будівельному виробництві необхідно використовувати охоронні заходи.

Охорона земельних ресурсів

Будівництво варто виконувати не на сільськогосподарських угіддях, під якими маються на увазі землі не придатних для використання в сільському господарстві. Це в першу чергу засолені й заболочені землі, площі, на яких із тих чи інших причин немає родючого шару. Будівництво на таких землях зв'язано з попередньою підготовкою. Звичайно, складні інженерно-геологічні умови будівництва обумовлюють значні витрати при облаштуванні основ і фундаментів. Це область використання творчої інженерної думки у відношенні зниження витрат при проведенні цих робіт.

На першій стадії будівництва необхідно зняти родючий шар із поверхні землі в рамках розміщення споруди. Варто враховувати, що при довгостроковому збереженні в буртах, родючий шар утрачає свої властивості за рахунок мінералізації органіки. Тому знятий шар ґрунту потрібно швидше використати за призначенням.

Великі площі родючих земель зайнятих різними смітниками й відвалами промисловості. Усебічне використання цих відходів при влаштуванні основ і фундаментів дає відповідний внесок в охорону земельних ресурсів.

При будівництві на заздальгідь забудованих територіях, а також на смітниках із значними включеннями, виникає потреба вивезти насипний ґрунт. Цьому

можна сприяти, влаштовуючи фундаменти в пробитих свердловинах, за допомогою яких такі насипні ґрунти проходять без їхнього видалення.

Раціональне використання матеріалів при влаштуванні основ і фундаментів дозволяє знизити витрати цементу, зменшити кількість будівельного сміття, що вивозять на смітники.

Розпилення цементу по поверхні землі приводить до повного знищення живої природи. Це відбувається при транспортуванні, вантажно-розвантажувальних роботах, збереженні.

Охорона водяних ресурсів.

Водяні ресурси необхідно охороняти від забруднення. Запаси прісної води обмежені.

У складних інженерно-геологічних умовах будівництва необхідне зміцнення ґрунтів, на що використовується багато води: водонасичення ґрунту при механічному зміцненні, селікатизації, електрохімічному закріпленні.

При проведенні робіт методом гідромеханізації для виймання 1 м^3 ґрунту використовується 10 м^3 води. При використанні будівельних машин і механізмів уживають воду для охолодження двигунів та інших елементів. Багато води використовують на миття техніки. Для раціонального використання води на будмайданчику необхідно розділити її на господарчу, питну, і технічну.

У процесі миття техніки відбувається забруднення води паливом і мастилом, при цьому у воду потрапляють шкідливі домішки, створюючи так називані стічні води.

Усе це свідчить про те, що на будівництвах необхідно влаштовувати тимчасові очисні споруди.

Охорона атмосфери.

Охорона атмосфери повинна виконуватися в різних напрямках. Виготовлення мастик і асфальту для гідроізоляції фундаменту, відігрівання мерзлого ґрунту нерідко приводить до забруднення атмосфери. Згоряння

проходить без очищення; при цьому дуже забруднюється атмосфера. Необхідно використовувати спеціально екологічно чисте нагрівальне устаткування, використовуючи для цього електрику, природний газ і забезпечувати його спеціальними фільтрами.

При роботі землерийних і транспортних машин в атмосферу йде велика кількість вихлопних газів. Шкідливих викидів більше при використанні старої не відрегульованої техніки. Необхідно уважно спостерігати за технічним станом машин, уживати пальне високої якості, використовувати електричні двигуни на кранах, екскаваторах і інших машинах газобалонного типу.

Шум, особливо в густонаселених районах, приводить до дискомфорту роботи й проживанню людей. Для цього необхідно домагатися зниження шуму при будівництві. Механічне розпушення мерзлого ґрунту варто замінити відігріванням.

Слід зазначити, що проблема охорони навколишнього, середовища загальнонародна й інтернаціональна. Заставою її успішного вирішення є комплексний підхід до усіх видів інженерної діяльності людини.

Таким чином при розробці проектів виконання робіт обов'язково потрібно передбачати різноманітні заходи з питань охорони природи.

По питаннях охорони навколишнього середовища дипломним проектом передбачені наступні заходи:

1. Перед початком будівництва передбачена зрізка рослинного шару ґрунту з послідуєчим вивозом його на сільськогосподарські угіддя з метою підвищення родючості ґрунтів.

2. Загальномайданчиковим генпланом передбачений стік виробничих вод у заглиблені водоприймачі на території виробництва, із подальшим скиданням знешкоджених вод на поля фільтрації.

3. Під час зведення будівлі миття обладнання та транспортних засобів, а також злив та заміна пально-мастильних матеріалів повинна проводитися на

спеціально відведених місцях, які в подальшому будуть використовуватися під майданчики з асфальтобетонним покриттям.

4. Загальномайданчиковим генпланом передбачено подальший благоустрій території з насадженням дерев листових та хвойних порід, кущів рядової та групової посадки, а також улаштування газону із сортів багаторічних трав.

З метою влаштування благоприємної екологічної обстановки в районі експлуатації підприємства, вибір місця будівництва проведений з урахуванням пануючих вітрів та рельєфу місцевості, який склався.

1.7 ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ

Загальні положення техніки безпеки на основних будівельних роботах.
Земляні роботи

Виробництво даних робіт виконується у відповідності з будівельними нормами і правилами, технічними картами, дотриманням правил охорони праці і техніки безпеки, протипожежної безпеки.

Земляні роботи в зоні розташування діючих підземних комунікацій можуть виконуватись тільки з письмового дозволу організацій, відповідальних за експлуатацію, до початку виробництва земляних робіт в цих зонах були розроблені та узгодженні з експлуатаційними організаціями заходи по безпеці умов праці. Виробництво земляних робіт в місцях діючих підземних комунікацій здійснюється під керівництвом виконроба або майстра, а в зоні, що охороняється (кабелі, які знаходяться під напругою), крім того під наглядом працівників електро або газового господарства.

При знаходженні вибухового матеріалу в місцях роботи треба зупинити до отримання дозволу від відповідних органів. Перед початком виконання земляних робіт на ділянках з існуючим забрудненням ґрунту необхідно дозвіл органів Державного санітарного нагляду.

Котловани огорожені захисними огорожами з умов ГОСТ 23407-78. На огорожі встановлені попереджувальні знаки.

Технічний стан землерійних машин регулярно перевіряється зі своєчасним усуненням виявлених несправностей. Екскаватор під час роботи розташовується на спланованому місці. Під час роботи екскаватора забороняється перебування людей в зоні розвертання стріли екскаватора. Завантаження ґрунту на автосамоскиди повинні виконуватись з сторони заднього або бокового борта, а не через кабіну водія. Пересування екскаватора з завантаженим ковшом забороняється.

Демонтажні роботи

Об'єкт реконструкції був обстежений комісією будівельної організації про безпечний стан конструкцій будівлі.

Перед початком робіт перевіряється справність інструменту, пристосувань, засобів індивідуального захисту, спецодягу, спецвзуття, засобів підмашування, огороження робочих місць, проходів та інше, які застосовуються при виконанні робіт. Робітники забезпечені захисними касками, випробуваними запобіжними поясами, страхуючими канатами, неслизьким взуттям, трапами, сумками чи ящиками для зберігання інструменту.

При демонтажі конструкцій приймаються заходи проти раптового обвалення їх елементів. За стійкістю елементів, що залишаються ведеться безперервний нагляд.

Забороняється одночасне розбирання конструкцій в двох і більше ярусів по одній вертикалі. Демонтаж конструкцій елементів будівлі ведеться по принципу полегшення основних несучих конструкцій каркасу і в такій послідовності, щоб видалення одного елемента не викликало обвалення другого, а висота споруди, яка розбирається демонтувалась рівномірно, без значних перепадів.

Скидати з висоти будь-які предмети забороняється, матеріали повинні опускатися вниз за допомогою крану чи інших пристроїв.

В цілях запобігання піднімання пилу, місця демонтажу поливаються водою.

Всі демонтуємі конструкції і сміття опускаються краном і складуватися на будівельному майданчику в місцях вказаних в проекті згідно з правилами складування будівельних конструкцій з наступним вивезенням з об'єкту.

Бетонні і залізобетонні роботи

При монтажі та демонтажі опалубки, установці арматури й ущільнення бетону необхідно керуватися СНиП 3-24-70 "Бетонные и железобетонные конструкции".

Перед початком робіт необхідно перевірити справність устаткування й інструмента. Для живлення електровібратора від розподільного щита необхідно застосовувати гнучкий шланговий провід з гумовою ізоляцією броньований кабель. Переміщати вібратори за струмопровідні частини чи шланги кабелю забороняється.

Розміщення на опалубці устаткування і матеріалів забороняється. Перед початком вкладання бетону в опалубку необхідно перевіряти стан тари, опалубки і підмостей.

При виконанні робіт із заготівлі арматури для монолітних ж/б фундаментів необхідно обгороджувати місця відведені для розмотування і вирівнювання арматури, верстати для різання арматури, запобіжною сіткою висотою не менш 1 м. При натягу арматури необхідно установити в місцях проходу робітників захисні огороження висотою не менш 1.8 м.

З появою яких-небудь несправностей у вібраторі робота з ним негайно припиняється. Вібратори не дозволяється відмивати водою, а після роботи

очищаються і насухо протираються. Кожен робітник повинний знати безпечні способи роботи, міри захисту від ураження електричним струмом і вміти надати першу допомогу потерпілому.

Монтажні роботи

Монтаж будівельних конструкцій ведуть під керівництвом прораба чи майстра по проекту виробництва робіт, де містяться позначення меж небезпечної зони. На межах небезпечних зон встановлюють попереджувальні знаки та надписи.

Вимоги безпеки при виконанні монтажних робіт:

під місцями виконання монтажних робіт рух транспорту і людей забороняється;

перед початком робіт перевіряється справність основних засобів, які створюють умови для безпечної роботи: тимчасових настилів, підмостей і огорожень, захисних сіток, страхувальних канатів, поясів і монтажних касок;

монтажні пристосування для піднімання вантажів випробовують вантажем, перевищуючим на 10% розрахунковий, і споряджають бірками з вказанням їх вантажопідйомності;

риштування та помості повинні відповідати вимогам СНиП III-4 "Техника безопасности в строительстве";

при роботі на висоті потрібно одягнути страхувальний пояс, переконавшись в його справності, наявності на ньому інвентарного номеру і дати останнього випробування;

піднімання елементів конструкцій необхідно виконувати плавно, без ривків, з застосуванням відтяжок для попередження розкочування піднімаємих конструкцій;

перед підніманням конструкції очищають від бруду і сторонніх предметів;

стропування конструкцій виконують інвентарними стропами, а в необхідних випадках – спеціально розробленими пристроями;

перед підніманням вантажу стропальник перевіряє, щоб вантаж не був закріплений, защемлений чи завалений.

Забороняється:

наявність зігнутих монтажних закладних петель до встановлення елементів чи конструкцій в проектне положення;

знаходження на елементах і конструкціях під час їх піднімання, переміщення і встановлення;

залишати підняті конструкції і їх елементи на вісу, розстропування встановлених елементів і конструкцій дозволяється після міцного і стійкого їх закріплення;

відтягувати вантаж під час його піднімання, переміщення чи опускання;

залишати інструменти, метизи, стропи, струбцини і ін. на конструкціях і елементах;

виконувати обв'язку, зачеплення чи стропування конструкцій іншими способами, ніж вказані на схемах стропування;

застосовувати для обв'язування та зачеплення конструкцій пристосування, не передбачені схемами стропування (ломи, штири і ін.);

виконувати піднімання конструкцій, що не мають монтажних петель чи маркування, а також за пошкоджені петлі.

Не допускається виконання монтажних робіт при ожеледиці, грозі чи тумані, що погіршують видимість в межах фронту робіт. При швидкості вітру більше 10,8-13,8 м/с роботу крану зупиняють, а кран закріплюють протиугонними пристосуваннями.

В дорожньому листі або вахтовому журналі робиться запис про справність крана. Не допускається установлення та робота крану на відстані менше 30м від крайнього проводу лінії електропередачі або повітряної електричної мережі напругою понад 42В без наряда-допуску.

Мулярні роботи

Муляри крім вступного інструктажу й інструктажу на робочому місці проходять навчання безпечним способам роботи по відповідній програмі.

При переміщенні і подачі на робоче місце кранами цегли слід застосовувати піддони, контейнери і вантажозахватні пристрої, що виключають падіння вантажу при підніманні.

Робочі місця мулярів обладнуються необхідними захисними і запобіжними пристроями і пристосуваннями, а при відстані менше 3 м один від одного, повинні бути розділені захисними екранами. Відкриті прорізи в стінах і перекриттях відгороджуються на висоту не менш одного метра. Одночасне провадження робіт у двох і більш ярусах по одній вертикалі без відповідних захисних пристроїв неприпустимо.

Не допускається кладка зовнішніх стін товщиною до 0,75 м в положенні стоячи на стіні.

Ліси і підмості перевіряють перед початком робіт, вони повинні бути міцними і стійкими. Настили лісів і риштування, а також драбини обгороджують міцними поручнями висотою не менш 1 метра і бортовою дошкою. Настили лісів і риштування треба регулярно очищати від будівельного сміття, а в зимовий час від снігу і льоду і посипати піском. Металеві ліси обладнуються грозозахисними пристроями, що складаються з блискавкоприймачів, токопроводників і заземлювачів.

Опоряджувальні роботи

Робота з тинькуванням всередині приміщення проводиться як безпосередньо з підлоги, так і з інвентарних підмостей чи риштування. Підмости міцні і стійкі та мають настил без зазорів.

Усі робітники, що мають справу зі штукатурними розчинами, забезпечуються спецодягом і захисними пристосуваннями (респіраторами, окулярами і т.д.). Місце розчинонасосів і робоче місце оператора зв'язані справно діючою сигналізацією. Розчинонасоси, компресори і трубопроводи піддаються іспиту на півтора кратний робочий тиск. Справність

устаткування перевіряють щодня до початку робіт. Тимчасова переносна електропроводка для внутрішніх штукатурних робіт зниженої напруги.

Забороняється обігрівання чи сушіння приміщень жаровнями і іншими пристроями, що виділяють в приміщення продукти згорання палива.

При проведенні малярських робіт необхідно виконувати наступні вимоги ГОСТ 12.3.035-.

Фарбування методом пневматичного розпилення, а також швидковисихаючими лакофарбовими матеріалами, що містять шкідливі летучі розчинники, виконується з застосуванням респіраторів і захисних окулярів. Необхідно стежити, щоб при роботі з застосуванням лаків і олійних фарб приміщення добре провітрювалися. В місцях застосування лакофарбових виробів, що утворюють вибухонебезпечні випаровування, забороняються дії з застосуванням вогню. Електропроводка в цих місцях повинна бути знеструмлена чи виконана у вибухобезпечному виконанні.

Перебування робітників у приміщенні, свіжопофарбованому масляними і нітрофарбами, більш 4-х годин неприпустимо.

Нітрофарби й інші лакофарбові матеріали зі шкідливими домішками зберігаються у герметичній закритій тарі. Зовнішні поверхні тари і робочого посуду з-під лаків і фарб необхідно старанно очищати. Фенол необхідно містити в скляному посуді або в сталевих бочках.

Вапно зберігається у стандартній тарі, що щільно закривається, у сухому закритому провітрюваному помешканні окремо від мастильних матеріалів, балонів із стиснутим газом, при температурі на складі не нижче 10 і не вище 20о.

Техніка безпеки при влаштуванні підлог

При влаштуванні підлог використовують шкідливі для здоров'я людини матеріали, ручні машини та установки. Тому для безпечного проведення робіт робітники проходять відповідну підготовку. Їх необхідно ознайомити з правильною роботою з матеріалами, інструментами та пристроями.

До роботи з ручними електричними машинами допускають робітників тільки після перевірки справності цих машин. Корпус електричних машин повинен бути заземлений. При перервах в роботі їх відключають.

При різанні плитки робітники користуються захисними окулярами та необхідний спецодягом.

Покрівельні роботи

Робочих допускають до виконання покрівельних робіт після огляду виконробом або майстром з бригадиром надійності несучих конструкцій даху та огороження.

При виконанні робіт на покрівлі з ухилом робочі застосовуються страхувальні пояси.

Розміщувати матеріали на даху допускається в місцях, передбачених проектом виконання робіт, де прийняті заходи проти їх падіння, в тому

числі від впливу вітру. Під час перерв в роботі технічні засоби, інструменти та матеріали повинні бути закріплені або прибрані з даху.

Не допускається виконання покрівельних робіт під час туману, грози та швидкості вітру 15 м/с і більше. Елементи та деталі покрівлі, ланцюги водостічних систем і інші слід подавати на робоче місце в збірному вигляді. При встановленні та кріпленні лійок, водозливних труб, підвісних жолобів, поясів і покритті підвіконників, працюючи з випускних лісів або колисок, використовують запобіжні пояси. Забороняється підтягувати матеріали, перегинаючись через поручні, для цього потрібно користуватись гачками.

Електробезпе́чність

Електричний струм небезпечний тим, що його дія на організм людини може викликати порушення серцевої діяльності, зупинку дихання, шоківий стан, опіки, а нерідко закінчується смертю. Внаслідок цього користування електричним струмом вимагає особливої уваги та обережності від людини.

Електробезпе́чність будівельного майданчику забезпечується такими заходами:

- підтримка необхідного стану ізоляції у всіх її елементах, а в окремих випадках застосування підвищеної ізоляції, зокрема застосування подвійної ізоляції; дотримання відповідних безпечних розривів до струмоведучих частин;

- забезпечення неприступності електричних мереж;

- використання ізолюючих основ, виконання корпусів електроустаткування з ізоляційних матеріалів; застосування пристроїв, розрахованих на живлення від мереж напругою 42 В и нижче; блокування апаратів пуску для запобігання помилкових включень електроустановок; заземлення корпусів електроустаткування й елементів електроустановок, що можуть виявитися під напругою; застосування поділяючих трансформаторів.

Під час обслуговування електроспоживачів робітники користуються засобами захисту від ураження електричним струмом: діелектричні рукавички, взуття, килими, ізолювальні підставки, накладки, сигналізатори напруги, захисні огороження (щити, ширми), переносні заземлення, плакати і знаки безпеки. Перед видачею засобів індивідуального захисту перевіряється чи не минув термін їх випробування.

При роботі з ручним електроінструментом перевіряється справність електроінструменту; відповідність напруги і частоти струму електричної мережі до електроінструменту, зазначених в паспортних даних; стан ізоляції. Дозволяється працювати тільки тим електроінструментом по безпечній експлуатації якого робітник проінструктований.

Одним з важливих елементів забезпечення електробезпе́чності в будівництві є своєчасне і технічно грамотне виконання проекту провадження робіт, зокрема розділу «електропостачання, електроустаткування, електробезпе́чність».

Пожежна безпека

З метою забезпечення протипожежної безпеки передбачено такі заходи:

На території будівництва має бути не менше двох в'їздів з протилежних боків майданчику; дороги повинні мати покриття, придатне для проїзду пожежних машин будь-якої пори року; біля в'їздів на будмайданчик встановлюються плани з нанесеними будівлями і спорудами, в'їздами, вододжерелами, засобами пожежегасіння та зв'язку.

На території будівництва в місцях розташування тимчасових будівель, складів, майстерень встановлюють пожежні щити (стенди) та бочки з водою і піском.

Площа, зайнята під відкриті склади горючих матеріалів, а також виробничі, складські та допоміжні будівлі з горючих і важкогорючих матеріалів, має бути очищена від сухої трави, кори та трісок.

Протипожежні розриви від навісів та будок підйомників з негорючих матеріалів, пересувних розчиномішалок та інших будівельних машин до будівлі, яка споруджується (або ремонтується), не нормуються, а приймаються за умовами експлуатації.

Не дозволяється застосування для сушіння та обігрівання приміщень саморобних нагрівальних приладів, жаровень, електроприладів з відкритими електронагрівальними елементами.

Робота калориферів, електроустаткування і електроінструментів без нагляду, користування відкритим вогнем у помешканнях і місцях повинні бути заборонені.

На кожній тимчасовій пересувній будівлі та споруді необхідно вивішувати таблички із зазначенням її призначення, інвентарного номера, прізвища особи, відповідальної за її експлуатацію та протипожежний стан.

Для повідомлення про пожежу біля виходів на покриття мають бути встановлені телефони або інші засоби зв'язку.

Усі роботи, пов'язані із застосуванням відкритого вогню, мають проводитись до початку застосування горючих та важкозаймистих матеріалів.

Забороняється розводити багаття на території будівництва, палити в місцях зберігання і застосування горючих речовин та матеріалів, а також у тимчасових адміністративно-побутових приміщеннях.

При проведенні зварювальних робіт забороняється:
виконувати вогневі роботи на постійних і тимчасових місцях без прийнятих заходів, виключаючих можливість виникнення пожежі;
приступати до роботи при несправному обладнанні;
виконувати зварку, різання свіжопофарбованих конструкцій чи виробів;
користуватися при виконанні вогневих робіт одягом з плямами мастила, жирів, бензину, гасу та інших горючих рідин;

забороняється використовувати оголені або з пошкодженою ізоляцією проводи, а також використовувати нестандартні запобіжники.

Для захисту будівельного майданчику від блискавок застосовують блискавкоприймачі, котрі встановлюються поблизу закритих складів, побутовок, або один приймач висотою 46м на весь будмайданчик.

РОЗДІЛ 2
РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

2.1 Конструктивний розрахунок сходового маршу

Сходовий марш ребристої конструкції з фризовими ступенями та накладними проступями з важкого бетону класу по міцності на стиск В15. ($R_b = 8.5 \times 0.9 = 7.65$ МПа). Початковий модуль пружності бетону, який підданий теплової обробки $E_b = 20500$ МПа. Для армування сталь класу А-400 ($R_s = R_{sc} = 365$ МПа, $E_s = 200000$ МПа) та арматурна проволочка $\varnothing 4$ и $\varnothing 5$ мм ($R_s = 360$ МПа; $R_{sw} = 260$ МПа; $E_s = 1.7 \times 10^5$ МПа).

До тріщиностійкості маршу вимоги 3 категорії.

Вид навантаження	Навантаження		Коефіцієнт
	Нормативне	Розрахункове	
Постійне:			
Власна вага маршу	3505	3855	1,1
Вага проступей	930	1023	1,1
Вага цементного розчину для влаштування проступей	180	198	1,1
Огородження та поручні	200	220	1,1
Всього	4815	5295	-
Тимчасове			
Короткочасне	4000	4800	1,2
Всього	8815	10095	-

Уклін маршу характеризується величинами:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{16,5}{30} = 0,55 \quad \cos \alpha = 0,891$$

Навантаження на 1 м довжини маршу:

$$\text{Розрахункове повне } g = 10095 \cdot 1,35 \cdot 0,891 = 12,143 \text{кН / м}$$

$$\text{Нормативне повне } g_n = 8815 \cdot 1,35 \cdot 0,891 = 10,603 \text{кН / м}$$

$$\text{Нормативне довготривале } g_{n1} = 4815 \cdot 1,35 \cdot 0,891 = 5,792 \text{кН / м}$$

Нормативне короткочасне

$$g_{nsh} = 4000 \cdot 1,35 \cdot 0,891 = 4,811 \text{кН / м}$$

Розрахунковий прольот при довжині площадки спирання $c=9$ см

$$l_0 = 1 - 2 / 3c = (391,3 - 9,8) - 2 / 3 \cdot 9 = 3,75 \text{м}$$

Зусилля від розрахункового навантаження:

Момент згину

$$M = \frac{(q) \cdot l_0^2}{8} = \frac{12,143 \cdot 3,75^2}{8} = 21,345 \text{кНм}$$

Поперечна сила від розрахункового навантаження

$$Q = \frac{(q) \cdot l_0}{2} = \frac{12,143 \cdot 5,75}{2} = 22,6 \text{кН}$$

Зусилля від нормативного навантаження:

Повного: момент згину

$$M_n = \frac{(q) \cdot l_0^2}{8} = \frac{10,6 \cdot 3,75^2}{8} = 18,5 \text{кНм}$$

Поперечна сила $Q = \frac{(q) \cdot l_0}{2} = \frac{10,6 \cdot 3,75}{2} = 19,8 \text{кН}$

Довготривалого момент згину

$$M_{n1} = \frac{(q) \cdot l_0^2}{8} = \frac{5,97 \cdot 3,75^2}{8} = 10,18 \text{кНм}$$

Поперечна сила $Q_{n1} = \frac{(q) \cdot l_0}{2} = \frac{5,79 \cdot 3,75}{2} = 10,96 \text{кН}$

Короткочасного момент згину

$$M_{nsh} = \frac{(q) \cdot l_0^2}{8} = \frac{4,81 \cdot 3,75^2}{8} = 8,45 \text{кНм}$$

Поперечна сила $Q_{nsh} = \frac{(q) \cdot l_0}{2} = \frac{4,81 \cdot 3,75}{2} = 9 \text{кН}$

Розрахунок міцності перерізів нормальних до повздовжньої осі елемента.

За розрахунковий переріз маршу приймають тавровий переріз висотою $h=18,7$, шириною ребра $b=22\text{см}$, шириною полки $b_f=135\text{см}$ товщиною полки $h_f=3\text{см}$.

Площа перерізу повздовжньої арматури визначається таким чином:

При $a = 3\text{см}$, робоча висота перерізу $h_0 = 18,7 - 3 = 15,7\text{см}$

Характеристика стиснутої зони.

$$\omega = \alpha - 0,008R_b = 0.85 - 0.008 \cdot 7,65 = 0.789$$

$$\sigma_{SR} = R_s = 365\text{МПа} \quad \sigma_{SC,u} = 500\text{МПа}$$

тоді граничну відносну висоту стиснутої зони бетону визначаємо за формулою:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{SR}}{\sigma_{SC,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1.1}\right)} = \frac{0.789}{1 + \frac{389}{500} \left(1 - \frac{0.789}{1.1}\right)} = 0.655$$

$$\alpha_R = \xi_R (1 - 0,5\xi_R) = 0.441$$

перевіряємо умову

$M = b_f \cdot h_f \cdot R_b (h_0 - 0.5h_f) = 44\text{кНм} > M = 21,34\text{кНм}$ -нейтральна вісь проходить в межах полиці, тому переріз розраховуємо як прямокутне.

Визначаємо

$$\alpha_0 = \frac{M}{R_b b_f \cdot h_0^2 \cdot 100} = \frac{2134500}{7.65 \cdot 15.7^2 \cdot 100 \cdot 135} = 0,084 < \alpha_R = 0.441$$

Тоді потрібна площа перерізу арматури

$$A_s = \xi \cdot b_f \cdot h_0 \frac{R_b}{R_s} = 0.089 \cdot 15.7 \cdot \frac{7.65}{365} \cdot 135 = 3,95\text{см}^2$$

Приймаємо для армування повздовжніх ребер $2\varnothing 16 \text{ A-400}$.

Розрахунок міцності перерізів похилих до повздовжньої осі елементу.

Визначаємо

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0.01 \cdot 7.65 = 0.924$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = 9.52$$

задаємося $S = 10\text{см}$

Тоді

$$A_{sw=n} \cdot f_w = 2 \cdot 0.196 = 0.392 \text{ см}$$

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot S} = 0.0018$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha \cdot \mu_w = 1.095$$

Умова

$$Q = 22,6 \leq 0.3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = \\ = 0.3 \cdot 1.095 \cdot 0.924 \cdot 7.65 \cdot 15.7 \cdot 100 \cdot 22 = 73,6 \text{ кН}$$

виконується, прийняти розміри достатні.

При відсутності попереднього напруження $P=0$ та $\varphi_n = 0$

Перевіряємо умову:

$$Q = 22,6 \geq \varphi_{b4} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 (1 + \varphi_n) = \\ = 0.6 \cdot 0.68 \cdot 15.7 \cdot (1 + 0) \cdot 100 \cdot 22 = 14,09 \text{ кН}$$

Умова не виконується, тому по розрахунку потрібна поперечна арматура.

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{S} = \frac{260 (100) \cdot 0.392 (100)}{10} = 104,9 \text{ (кН / м)}$$

$$b_f = b + 3h_f = 31 \text{ см} > b_f = 13.5 \text{ см}$$

$$\varphi_f = \frac{0.75(b_f - b)h_f}{bh_0} = 0.058 < 0.5$$

тоді визначаємо

$$c = \sqrt{\frac{\varphi_{b2}(1 + \varphi_f + \varphi_n)R_{bt} \cdot bh_0^2}{q_{sw}}} = 27.4 \text{ см}$$

$$\text{перевіряємо } c_0 = 27.4 \text{ см} < 2 \cdot 15,7 = 31,4 \text{ см}$$

тоді

$$q_{sw} = \left[\frac{22668^2}{4 \cdot 2(1 + 0,058 + 0)0,68 \cdot 22 \cdot 15,7^2} \right] = 164.6 \text{ Н / см}$$

Крок арматури

$$S = 260 \cdot 2 \cdot 0.196 \cdot 100 / 164.6 = 63.7 \text{ см}$$

визначаємо максимальний крок стержнів

$$S_{\max} = \frac{0.75 \cdot 2(1 + 0,058 + 0)0,68 \cdot 22 \cdot 15,7^2 \cdot 100}{22668} = 25.8 \text{ см Т}$$

ак як прийнятий крок стержнів $S=10\text{см}$ менше ніж триманий та за конструктивними умовами його не можна збільшити, то прийнятий крок зостається.

Перевірку міцності по похилим перерізам на дії моменту згину не проводимо з урахуванням конструктивним заходом по анкеровці повздовжніх стержнів у опор. При армуванні маршу в полиці встановлено сітку

$$C \frac{40V_{pI} - 300}{30V_{pI} - 250}. \text{ Зверху повздовжні ребра мають монтажні стержні } 2\text{Ø}4$$

V_{pI} , тоді уся верхня арматура складає $9 \text{ Ø}4 V_{pI} A_s=1.13\text{см}^2$.

Розрахунок по деформаціям.

Вираховуємо коефіцієнт

$$\varphi_m = \frac{R_{bt.ser} \cdot W_{pl}}{M_n}$$

при дії всього навантаження

$$\varphi_m = \frac{R_{bt.ser} \cdot W_{pl}}{M_n} = \frac{1,15 \cdot 3272}{18538} = 0,2$$

при дії постійного та тимчасового навантаження

$$\varphi_m = \frac{R_{bt.ser} \cdot W_{pl}}{M_n} = \frac{1,15 \cdot 3272}{10181} = 0,37$$

Вираховуємо

$$\psi_s = 1.25 - \varphi_{1s} \cdot \varphi_m$$

від короткочасного навантаження

$$\psi_s = 1.25 - 1.1 \cdot 0.2 = 1.03 > 1 \rightarrow \text{приймаємо } \psi_s = 1$$

від короткочасної дії постійного та довготривалого навантаження

$$\psi_s = 1.25 - 1.1 \cdot 0.37 = 0.84 < 1$$

від довготривалої дії постійного та довготривалого навантаження

$$\psi_s = 1.25 - 0.8 \cdot 0.37 = 0.96$$

Вираховуємо кривину:

Від недовготривалої дії всього навантаження

$$\frac{1}{r} = \frac{M}{h_0 \cdot z} \cdot \left(\frac{\Psi_s}{E_s \cdot A_s} + \frac{\Psi_b}{(\varphi_f + \xi) \cdot E_b \cdot A_b} \right) =$$
$$\frac{1853800}{15,7 \cdot 14,25} \left[\frac{1}{2 \cdot 10^5 \cdot 4,02} + \frac{0,9}{(1,02 + 0,139)0,45 \cdot 2,05 \cdot 10^4 \cdot 22 \cdot 15,7} \right] =$$
$$= 122,8 \cdot 10^{-6} \text{ см}^{-1}$$

від недовготривалої дії постійного та довготривалого навантаження

$$\frac{1}{r} = \frac{1018100}{15,7 \cdot 13,38} \left[\frac{0,84}{2 \cdot 10^5 \cdot 4,02} + \frac{0,9}{(1,02 + 0,152)0,45 \cdot 2,05 \cdot 10^4 \cdot 22 \cdot 15,7} \right] =$$
$$= 62 \cdot 10^{-6} \text{ см}^{-1}$$

від довготривалої дії постійного та довготривалого навантаження

$$\frac{1}{r} = \frac{1018100}{15,7 \cdot 13,44} \left[\frac{0,96}{2 \cdot 10^5 \cdot 4,02} + \frac{0,9}{(1,09 + 0,147)0,15 \cdot 2,05 \cdot 10^4 \cdot 22 \cdot 15,7} \right] =$$
$$= 69,1 \cdot 10^{-6} \text{ см}^{-1}$$

повна кривина

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} = (122,8 - 62 + 69,1)10^{-6} = 129,9 \cdot 10^{-6}$$

Прогин маршу визначаємо за формулою

$$f = \frac{1}{r} s \cdot l^2 = 129,9 \cdot 10^{-6} \frac{5}{48} \cdot 375^2 = 1,9 \text{ см}$$

його відносне значення

$$\frac{f}{l} = \frac{1,9}{375} = \frac{1}{197} \approx \frac{1}{200} \text{ в межах граничного значення.}$$

Конструктивний розрахунок сходиноквої площадки.

Сходиноква площадка прийнята ребристої конструкції відповідно серії 1,252,1-4. Площадка виготовлена з важкого бетону класу по міцності на стиск В15

($R_b = 8.5 \times 0.9 = 7.65$ МПа). Початковий модуль пружності бетону, який підданий теплової обробки $E_b = 20500$ МПа.

Для армування прийнята сталь класу А-400 ($R_s = R_{sc} = 365$ МПа, $E_s = 200000$ МПа) та арматурна проволока $\varnothing 4$ и $\varnothing 5$ мм ($R_s = 360$ МПа; $R_{sw} = 260$ МПа; $E_s = 1.7 \times 10^5$ МПа).

До тріщиностійкості маршу вимоги 3 категорії.

Збір навантаження.

Вид навантаження	Навантаження		Коефіцієнт
	Нормативне	Розрахункове	
Постійне:			
Власна вага плити	2250	2475	1,1
Короткочасне	4000	4800	1,2
Всього	6250	7275	-

Сполучення плити з ребрами жорстке. Але враховуючі можливість повернення ребер (повздовжніх), защемлення плити незначне, тому її можливо розглядати як вільно оперту.

Тоді момент згину

$$M = \frac{(q) \cdot l^2}{8} = \frac{7575 \cdot 0,885^2}{8} = 712,2 \text{ кНм}$$

При $a = 1,5$ см, робоча висота перерізу $h_0 = 7 - 1,5 = 5,5$ см

Характеристика стиснутої зони.

$$\omega = \alpha - 0,008R_b = 0.85 - 0.008 \cdot 7,65 = 0.789$$

$$\sigma_{SR} = R_S = 365 \text{ МПа} \quad \sigma_{SC,u} = 500 \text{ МПа}$$

тоді граничну відносну висоту стиснутої зони бетону визначаємо за формулою:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{SR}}{\sigma_{SC,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1.1}\right)} = \frac{0.789}{1 + \frac{389}{500} \left(1 - \frac{0.789}{1.1}\right)} = 0.655$$

$$\alpha_R = \xi_R (1 - 0.5 \xi_R) = 0.441$$

перевіряємо умову

$M = b_f \cdot h_f \cdot R_b (h_0 - 0.5 h_f) = 44 \text{ кНм} > M = 21,34 \text{ кНм}$ -нейтральна вісь проходить в межах полиці, тому переріз розраховуємо як прямокутний.

Визначаємо

$$\alpha_0 = \frac{M}{R_b b_f \cdot h_0^2 \cdot 100} = \frac{71220}{7.65 \cdot 5,5^2 \cdot 100 \cdot 100} = 0,031$$

Знаходимо по таблиці $\xi = 0,031 < \xi_R = 0.655$

Тоді потрібна площа перерізу арматури

$$A_S = \xi \cdot b_f \cdot h_0 \frac{R_b}{R_S} = 0.031 \cdot 5,5 \cdot \frac{7.65}{360} = 0,36 \text{ см}^2 <$$

$$A_{\min} = \mu_{\min} \cdot b \cdot h_0 = 1.1 \text{ см}^2$$

При армуванні встановлено сітку С $\frac{4\text{ВрІ} - 250}{5\text{ВрІ} - 150}$ з

$$. A_S = 1,31 \text{ см}^2$$

Розрахунок лобового ребру.

Розрахунковий прогін ребру, вільно опертого на стіну

$$l_0 = 2,8 + 2 \frac{1}{2} 0,15 = 2,95 \text{ м.}$$

В роботі ребра плита враховується як полка, яка розташована в стиснутій зоні.

Тоді розрахунковий переріз ребра має такі розміри: переріз висотою $h = 33 \text{ см}$, шириною ребра $b = 9,5 \text{ см}$, шириною полки $b_f = 16 \text{ см}$

товщиною полки $h_f=7\text{см}$, за розрахункову ширину верхньої стиснутої полки приймають менше з двох значень:

$b_f = 0,5 \times 88,5 + 11 = 55,25\text{см}$ чи $b_f = 1/6 \times 295 + 11 = 60\text{см}$, таким чином приймаємо $b_f = 55\text{см}$.

Підраховуємо навантаження.

Вид навантаження	Навантаження		Коефіцієнт
	Нормативне	Розрахункове	
Постійне:			
Власна вага ребра	898	988	,11
- маршу	9028	9931	1,1
Тимчасова на маршах	7500	9000	1,2
Всього	17426	19919	-
Вага плити	996	1095	1,1
Тимчасове навантаження на площадці	2200	2640	1,2
Всього	3196	3735	-

Довготривала частина нормативного навантаження

$$q_{n1} = 898 + 9028 + 996 = 10,922\text{кН / м}$$

Зусилля від повного розрахункового навантаження:

Момент згину

$$M = \frac{(q_1 + q_2) \cdot l_0^2}{2} - \frac{(q_2) \cdot a^2}{6} =$$

$$= \frac{(19,916 + 3,735) \cdot 2,95^2}{2} - \frac{3,735 \cdot 0,55^2}{6} = 25,37\text{кНм}$$

Поперечна сила від розрахункового навантаження

$$Q = \frac{(q_1) \cdot l_0}{2} + \frac{(q_2) \cdot (a + b)}{2} = 0,5 \cdot 19,919 \cdot 2,95 +$$

$$+ 0,5 \cdot 3,735(0,55 + 1,85) = 33,74\text{кН}$$

Зусилля від нормативного навантаження:

Повного: момент згину

$$M_n = \frac{(q_{n1} + q_{n2}) \cdot l_0^2}{2} - \frac{(q_{n2}) \cdot a^2}{6} =$$

$$= \frac{(19.426 + 3,196) \cdot 2,95^2}{2} - \frac{3,196 \cdot 0,55^2}{6} = 22.12 \text{кНм}$$

Поперечна сила

$$Q = \frac{(q_{n1}) \cdot l_0}{2} + \frac{(q_{n2}) \cdot (a + b)}{2} = 0.5 \cdot 17.426 \cdot 2.95 +$$

$$+ 0.5 \cdot 3.196(0.55 + 1.85) = 29.44 \text{кН}$$

Довготривалого момент згину

$$M_{n1} = \frac{(q_{n11} + q_{n12}) \cdot l_0^2}{2} - \frac{(q_{n12}) \cdot a^2}{6} =$$

$$= \frac{(9.926 + 3,196) \cdot 2,95^2}{2} - \frac{0.996 \cdot 0,55^2}{6} = 11.75 \text{кНм}$$

Поперечна сила

$$Q_{n1} = \frac{(q_{n11}) \cdot l_0}{2} + \frac{(q_{n12}) \cdot (a + b)}{2} = 0.5 \cdot 9.926 \cdot 2.95 +$$

$$+ 0.5 \cdot 0.996(0.55 + 1.85) = 15.78 \text{кН}$$

Короткочасного момент згину

$$M_{nsh} = \frac{(7.5 + 2.2) \cdot 2,95^2}{2} - \frac{2.2 \cdot 0,55^2}{6} = 10.37 \text{кНм}$$

Поперечна сила $Q_{nsh} = 13.65 \text{кН}$

Розрахунок міцності перерізів нормальних
до повздожньої осі елемента.

При $a=3\text{см}$, робоча висота перерізу $h_0=33-3=30\text{ см}$.

Граничне значення $\xi_R = 0.655, \alpha_R = \xi_R(1 - 0,5\xi_R) = 0.441$

Перевіримо умову

$$M_f = b_f \cdot h_f \cdot R_b (h_0 - 0.5h_f) =$$

$$= 7.65 \cdot 55 \cdot 7(30 - 0.5 \cdot 7)100 = 78.05 \text{кНм} > M = 25.34 \text{кНм}$$

-нейтральна вісь проходить в межах полиці, тому переріз розраховуємо як прямокутний.

Визначаємо

$$\alpha_0 = \frac{M}{R_b b_f \cdot h_0^2 \cdot 100} = \frac{2537000}{7.65 \cdot 30^2 \cdot 55 \cdot 100} = 0.067 \leq \alpha_R = 0.441$$

по таблиці знаходимо $\xi = 0,07$

Тоді потрібна площа перерізу арматури

$$A_S = \xi \cdot b_f \cdot h_0 \frac{R_b}{R_S} = 0.031 \cdot 55 \cdot 30 \cdot \frac{7.65}{365} = 2,42 \text{ см}^2$$

Приймаємо 2 $\varnothing 14$ А-400 $A_S = 3,08 \text{ см}^2$.

Розрахунок міцності перерізів похилих до повздовжньої осі елемента.

Визначаємо

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0.01 \cdot 7.65 = 0.924$$

$$\alpha = \frac{E_S}{E_b} = 9.52$$

задаємося $S = 10 \text{ см}$, діаметр поперечних стержнів $d = 5 \text{ мм}$ $f_w = 0.196$

Тоді

2

$$A_{Sw=n} \cdot f_w = 2 \cdot 0.196 = 0.392 \text{ см}$$

$$\mu_w = \frac{A_{Sw}}{b \cdot S} = \frac{0.392}{9.5 \cdot 15} = 0.0028$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha \cdot \mu_w = 1.133$$

Умова

$$Q = 33.74 \leq 0.3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b b \cdot h_0 = \\ = 0.3 \cdot 1.133 \cdot 0.924 \cdot 7.65 \cdot 9.5 \cdot 100 \cdot 30 = 68.47 \text{ кН}$$

виконується, прийняти розміри перерізу достатні.

При відсутності попереднього напруження $P=0$ та $\varphi_n = 0$

Перевіряємо умову:

$$Q = 33.74 \geq \varphi_{b4} \cdot R_{bt} b \cdot h_0 (1 + \varphi_n) = \\ = 0.6 \cdot 0.68 \cdot 9.5 \cdot (1 + 0) \cdot 100 \cdot 30 = 11.63 \text{кН}$$

Умова не виконується, тому по розрахунку потрібна поперечна арматура.

Послідовно вираховуємо

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{s} = \frac{260 (100) \cdot 0.392 (100)}{15} = 679.5 \text{ (Н / см)}$$

$$b_f = b + 3h_f = 9.5 + 3 \times 7 = 30.5 \text{ см} > b_f = 55 \text{ см}$$

примаємо $b_f = 30.5 \text{ см}$

$$\varphi_f = \frac{0.75(b_f - b)h_f}{bh_0} = 0.387 < 0.5$$

тоді визначаємо

$$c = \sqrt{\frac{\varphi_{b2}(1 + \varphi_f + \varphi_n)R_{bt} \cdot bh_0^2}{q_{sw}}} = \text{см} \\ = \sqrt{\frac{2(1 + 0.387 + 0)0.68 \cdot 9.5 \cdot 30^2}{679.5}} = 48.7$$

перевіряємо $c_0 = 48.7 \text{ см} < 2 \cdot 30 = 60 \text{ см}$

тоді

$$q_{sw} = \left[\frac{33740^2}{4 \cdot 2(1 + 0.387 + 0)0.68 \cdot 9.5 \cdot 30^2 100} \right] = 176.5 \text{ Н / см}$$

Крок арматури

$$s = 260 \cdot 2 \cdot 0.196 \cdot 100 / 176.5 = 58.9 \text{ см}$$

визначаємо максимальний крок стержнів

$$s_{\max} = \frac{0.75 \cdot 2(1 + 0.387 + 0)0.68 \cdot 9.5 \cdot 30^2 \cdot 100}{33740} = 35.9 \text{ см}$$

Так як прийнятий крок стержнів $S=15 \text{ см}$ менше ніж прийнятий та за конструктивними умовами його не можна збільшити, то прийнятий крок зостається.

Перевірку міцності по похилим перерізам на дії моменту згину не проводимо з урахуванням конструктивним заходами по анкерівці повздовжніх стержнів у опор.

К кінцям повздовжніх стержнів потрібно приварити по 2 анкеруючих стержня діаметром $d_a = 0.5 \cdot d = 0.5 \cdot 14 = 7$ мм. В цьому випадку перевірку міцності по похилим перерізам на дії моменту згину не проводимо.

Розрахунок по деформаціям.

Виразуємо коефіцієнт

$$\varphi_m = \frac{R_{bt.ser} \cdot W_{pl}}{M_n}$$

при дії всього навантаження

$$\varphi_m = \frac{R_{bt.ser} \cdot W_{pl}}{M_n} = \frac{1,15 \cdot 5921 \cdot 100}{212000} = 0,31$$

при дії постійного та тимчасового навантаження

$$\varphi_m = \frac{R_{bt.ser} \cdot W_{pl}}{M_n} = \frac{1,15 \cdot 5921 \cdot 100}{1175000} = 0,58$$

Виразуємо

$$\psi_s = 1.25 - \varphi_{1s} \cdot \varphi_m$$

від короткочасного навантаження

$$\psi_s = 1.25 - 1.1 \cdot 0.31 = 0,91 < 1 \rightarrow \text{приймаємо } \psi_s = 0,9$$

від короткочасної дії постійного та довготривалого навантаження

$$\psi_s = 1.25 - 1.1 \cdot 0.37 = 0.84 < 1$$

від довготривалої дії постійного та довготривалого навантаження

$$\psi_s = 1.25 - 0.8 \cdot 0.37 = 0.96$$

Виразуємо кривину:

Від недовготривалої дії всього навантаження

$$\frac{1}{r} = \frac{M}{h_0 \cdot z} \cdot \left(\frac{\Psi_s}{E_s \cdot A_s} + \frac{\Psi_b}{(\varphi_f + \xi) \cdot E_b \cdot A_b} \right) =$$

$$\frac{212000}{30 \cdot 26,7} \left[\frac{0,91}{2 \cdot 10^5 \cdot 3,08} + \frac{0,9}{(1,155 + 0,113)0,45 \cdot 2,05 \cdot 10^4 \cdot 9,5 \cdot 30} \right] =$$

$$= 48,31 \cdot 10^{-6} \text{ см}^{-1}$$

від недовготривалої дії постійного та довготривалого навантаження

$$\frac{1}{r} = \frac{M}{h_0 \cdot z} \cdot \left(\frac{\Psi_s}{E_s \cdot A_s} + \frac{\Psi_b}{(\varphi_f + \xi) \cdot E_b \cdot A_b} \right) =$$

$$= \frac{1175000}{30 \cdot 26,7} \left[\frac{0,84}{2 \cdot 10^5 \cdot 3,08} + \frac{0,9}{(1,155 + 0,12)0,45 \cdot 2,05 \cdot 10^4 \cdot 9,5 \cdot 30} \right] =$$

$$= 23,64 \cdot 10^{-6} \text{ см}^{-1}$$

від довготривалої дії постійного та довготривалого навантаження

$$\frac{1}{r} = \frac{M}{h_0 \cdot z} \cdot \left(\frac{\Psi_s}{E_s \cdot A_s} + \frac{\Psi_b}{(\varphi_f + \xi) \cdot E_b \cdot A_b} \right) =$$

$$= \frac{1,175000}{30 \cdot 26,7} \left[\frac{0,95}{2 \cdot 10^5 \cdot 3,08} + \frac{0,9}{(1,23 + 0,113)0,45 \cdot 2,05 \cdot 10^4 \cdot 9,5 \cdot 30} \right] =$$

$$= 33,51 \cdot 10^{-6} \text{ см}^{-1}$$

повна кривина

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} = (48,31 - 23,64 + 33,51)10^{-6} = 58,18 \cdot 10^{-6}$$

Прогин маршру визначаємо за формулою

$$f = \frac{1}{r} s \cdot l^2 = 58,18 \cdot 10^{-6} \frac{5}{48} \cdot 295^2 = 0,53 \text{ см}$$

його відносне значення

$$\frac{f}{l} = \frac{0,53}{295} = \frac{1}{556} \approx \frac{1}{200} \text{ в межах граничного значення.}$$

Розрахунок пристінного повздовжнього ребра.

Розрахунковий прогін ребра, вільно опертого на стіну такий як у лобового

$$l_0 = 2,8 + 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 0,15 = 2,95\text{м}, \text{ розрахунковий переріз ребра має слідуєчи}$$

розміри: переріз висотою $h = 20\text{см}$, шириною ребра $b = 11\text{см}$, товщиною полки $h_f = 7\text{см}$, $b_f = 0,5 \times 88,5 + 11,5 = 56\text{см}$.

Збір навантаження.

Вид навантаження	Навантаження		Коефіцієнт
	Нормативне	Розрахункове	
Постійне:			
Власна вага ребра	349	384	1,1
- плити	996	1095	1,1
Короткочасне 4000x1,11/2	2220	2664	1,2
Всього	3565	41143	-

Зусилля від розрахункового навантаження:

Момент згину

$$M = \frac{(q) \cdot l_0^2}{8} = \frac{41143 \cdot 2,95^2}{8} - \frac{(1095 + 2664) \cdot 0,55^2}{6} = 4317\text{кНм}$$

Поперечна сила від розрахункового навантаження

$$Q = 0,5 \times 41143 \times 0,95 - (1095 + 2664) \times 0,55 \times 0,5 = 5088\text{Н}$$

Розрахунок по міцності перерізів нормальних до повздовжньої осі елемента.

При $a = 2,5\text{см}$, робоча висота перерізу $h_0 = 20 - 2,5 = 17,5\text{см}$

Перевіряємо умову

$$M = b_f \cdot h_f \cdot R_b (h_0 - 0,5h_f) =$$

$$= 7,65 \times 56 \times 7(17,5 - 0,5 \cdot 7)100 = 41983,2\text{Нм} > M = 4317\text{Нм}$$

-нейтральна вісь проходить в межах полиці, тому переріз розраховуємо як прямокутне $b_f = 56\text{см}$.

Визначаємо

$$\alpha_0 = \frac{M}{R_b b_f \cdot h_0^2 \cdot 100} = \frac{431700}{56 \cdot 17,5^2 \cdot 7,65 \cdot 100} = 0,033 < \alpha_R = 0,441$$

Тоді потрібна площа перерізу арматури

$$A_s = \xi \cdot b_f \cdot h_0 \frac{R_b}{R_s} = 0,033 \cdot 56 \cdot \frac{7,65}{365} \cdot 17,5 = 0,68\text{см}^2 <$$

$$A_{\min} = \mu_{\min} \cdot b \cdot h_0 = 0,0005 \cdot 11 \cdot 17,5 = 0,96\text{см}^2$$

Приймаємо для армування 1Ø12 А-400.

Умова

$$\begin{aligned} Q &= 5088\text{Н} < \varphi_{b4} \cdot R_{bt} b \cdot h_0 (1 + \varphi_n) = \\ &= 0,6 \cdot 0,68 \cdot 11 \cdot (1 + 0) \cdot 100 \cdot 17,5 = 7850\text{Н} \end{aligned}$$

виконується, тому розрахунок перерізів похилих до повздовжньої осі елементу не потрібен. Поперечну арматуру встановлюємо конструктивно $d_w=5\text{мм}$ $S=100\text{мм}$ на приопорних ділянках та $S=200\text{мм}$ в середній частині довжини ребра.

2.2 РОЗРАХУНОК ЦЕГЛЯНОГО ПРОСТІНКУ В ОСЯХ "Д / 5-7"

Визначення навантажень, що діють на цегляний простінок

Цегляний простінок сприймає навантаження від власної ваги, постійних навантажень від покриття і перекриття, тимчасових корисних навантажень на перекриття підвалу, першого і другого поверхів і снігового навантаження.

Навантаження на цегляний простінок від ваги конструкцій перекриття підвалу

№ п/п	Конструкція перекриття	Нормативне навантаження, кгс/м ²	Коефіцієнт надійності по навантаженню	Розрахункове навантаження, кгс/м ²
1	2	3	4	5
1	від паркетної підлоги $t = 0.020\text{м}, \rho = 600\text{кг}/\text{м}^3$	12	1,1	13
2	від легкого бетону $t = 0.055\text{м}, \rho = 1600\text{кг}/\text{м}^3$	80	1,3	104
3	від цементного розчину $t = 0.02\text{м}, \rho = 2000\text{кг}/\text{м}^3$	40	1,2	48
4	від залізобетонної панелі $t = 0.22\text{м}, \rho = 1800\text{кг}/\text{м}^3$	396	1,1	435.6
5	Всього :	$q^N = 528$		$q = 600.6$

Розрахункове зосереджене навантаження від ваги перекриття підвалу:

$$P_{\text{пер. під.}} = g_{\text{пер. під.}} \times A, \text{ де}$$

$g_{\text{пер. під.}}$ – розрахункове рівномірно-розподілене навантаження від ваги перекриття підвалу, кгс/м²;

$$A = L \times B \text{ – вантажна площа, м}^2;$$

$$L = L_{\text{пл}} / 2 = 6 / 2 = 3 \text{ м};$$

$L_{\text{пл}}$ – проліт плити перекриття;

$B = 2 \text{ м}$ – ширина простінка по осях сусідніх віконних отворів;

$$A = 3 \times 2 = 6 \text{ м}^2$$

$$P_{\text{пер. під.}} = 600.6 \times 6 = 3,6 \text{ тс};$$

Розрахунковий зосереджений момент від ваги перекриття підвалу:

$$M_{\text{пер. під.}} = P_{\text{пер. під.}} \times a, \text{ де}$$

$a = 0,18 \text{ м}$ – відстань від осі простінка до центру прикладення навантаження від ваги перекриття підвалу;

$$M_{\text{пер. під.}} = 3,6 \times 0,18 = 0,648 \text{ тс*м}$$

Навантаження на цегляний простінок від ваги конструкцій перекриття першого і другого поверхів

№ п/п	Конструкція перекриття	Нормативне навантаження, кгс/м ²	Коефіцієнт надійності по навантаженню	Розрахункове навантаження, кгс/м ²
1	2	3	4	5
1	від паркетної підлоги $t = 0.020\text{м}, \rho = 600\text{кг}/\text{м}^3$	12	1,1	13
2	від легкого бетону $t = 0.055\text{м}, \rho = 1600\text{кг}/\text{м}^3$	80	1,3	104
3	від цементного розчину $t = 0.02\text{м}, \rho = 2000\text{кг}/\text{м}^3$	40	1,2	48
4	від залізобетонної панелі $t = 0.22\text{м}, \rho = 1800\text{кг}/\text{м}^3$	396	1,1	435.6
5	Всього :	$q^N = 528$		$q = 600.6$

Розрахункове зосереджене навантаження від ваги перекриття першого і другого поверху:

$$P_{\text{пер. 1 пов.}} = g_{\text{пер. 1 пов.}} \times A, P_{\text{пер. 2 пов.}} = g_{\text{пер. 2 пов.}} \times A, \text{ де}$$

$g_{\text{пер. 1 пов.}}$, $g_{\text{пер. 2 пов.}}$ – розрахункове рівномірно-розподілене навантаження від ваги перекриття першого і другого поверху, кгс/м²;

$$A = L \times B \text{ – вантажна площа, м}^2;$$

$$L = L_{\text{пл}} / 2 = 6 / 2 = 3\text{м};$$

$L_{\text{пл}}$ – проліт плити перекриття;

$B = 2 \text{ м}$ – ширина простінка по осях сусідніх віконних отворів;

$$P_{\text{пер. 1 пов.}} = P_{\text{пер. 2 пов.}} = 600.6 \times 3 \times 1.5 = 2.7\text{тс}$$

Розрахунковий зосереджений момент від ваги перекриття першого, другого поверху:

$$M_{\text{пер. 1 пов.}} = P_{\text{пер. 1 пов.}} \times a, M_{\text{пер. 2 пов.}} = P_{\text{пер. 2 пов.}} \times a, \text{ де}$$

$a = 0,18 \text{ м}$ – відстань від осі простінка до центру прикладення навантаження від ваги конструкцій перекриття першого поверху;

$$M_{\text{пер. 1 пов.}} = M_{\text{пер. 2 пов.}} = 3,6 \times 0,18 = 0,648 \text{ тс*м.}$$

Навантаження на цегляний простінок від ваги конструкцій покриття

№ п/п	Конструкція крівлі	Нормативне навантаження, кгс/м ²	Коефіцієнт надійності по навантаженню	Розрахункове навантаження, кгс/м ²
1	2	3	4	5
1	Цементно-піщана зтяжка $t = 0.030\text{м}, \rho = 2000\text{кг}/\text{м}^3$	60,0	1,3	78,0
2	Пінобетон $t = 0.10\text{м}, \rho = 550\text{кг}/\text{м}^3$	55.0	1,3	71.5
3	Вирівнюючий шар (цементно - піщаний розчин) $t = 0.080\text{м}, \rho = 2000\text{кг}/\text{м}^3$	160	1,3	208
4	Пароізоляція-1 шар полімер. бітум. матеріалу "Акваізола" $\rho = 0.050\text{м}$	3	1,2	3,6
5	З/б пустотна плита 0.22м $\rho = 1800\text{кг}/\text{м}^3$	396	1,1	435.6
Всього		$q^N = 674$		$q = 796.7$

Розрахункове зосереджене навантаження від ваги покриття:

$$P_{\text{покр.}} = g_{\text{покр.}} \times A, \text{ де}$$

$g_{\text{покр.}}$ – розрахункове рівномірно розподілене навантаження від ваги покриття, кгс/м²;

$$A = L \times B \text{ – вантажна площа, м}^2;$$

$$L = L_{\text{пл}} / 2 = 6 / 2 = 3\text{м};$$

$L_{\text{пл}}$ – проліт плити покриття;

$B = 2 \text{ м}$ – ширина простінка по осях сусідніх віконних отворів;

$$P_{\text{покр.}} = 796.7 \times 3 \times 1.5 = 3,58 \text{ тс}$$

Розрахунковий зосереджений момент від ваги покриття:

$$M_{\text{покр.}} = P_{\text{покр.}} \times a, \text{ де}$$

$a = 0,18 \text{ м}$ – відстань від осі простінка до центру додатку навантаження від ваги покриття;

$$M_{\text{покр.}} = 3.58 \times 0,18 = 0.64 \text{ тс*м}$$

Тимчасове навантаження на перекриття підвалу визначаємо:

по таблиці 6.2 ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи»- $g_{н. тимч. під. 1} = 200 \text{ кгс/м}^2$, $g_{н. тимч. під. 2} = 50 \text{ кгс/м}^2$;

Розрахункове рівномірно розподілене тимчасове навантаження визначаємо по ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи» – $g_{тимч. під.} = g_{н. тимч. пер. 1} \times \gamma_f + g_{н. тимч. під. 2} \times \gamma_f$;

γ_f - коефіцієнт надійності по навантаженню;

Приймаємо $\gamma_{f1} = 1,2$ і $\gamma_{f2} = 1,3$ відповідно до таб.5.1 ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи».

Розрахункове зосереджене навантаження визначається по формулі:

$P_{тимч. під.} = g_{тимч. під.} \times A$, де

$A = L \times B$ – вантажна площа, м^2 ;

$L = L_{пл} / 2 = 6 / 2 = 3 \text{ м}$;

$L_{пл}$ – проліт плити покриття;

$B = 2 \text{ м}$ – ширина простінка по осях сусідніх віконних отворів;

$P_{тимч. під.} = (200 \times 1,2 + 50 \times 1,3) \times 3 \times 2 = 1,83 \text{ тс}$

Розрахунковий зосереджений момент від тимчасового навантаження на перекриття підвалу:

$M_{тимч. під.} = P_{тимч. під.} \times a$, де

$a = 0,18 \text{ м}$ – відстань від осі простінка до центру прикладання тимчасового навантаження на перекриття підвалу;

$M_{тимч. під.} = 1,83 \times 0,18 = 0,33 \text{ тс} \cdot \text{м}$

Тимчасове навантаження на перекриття першого і другого поверхів визначаємо по таблиці 6.2 ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи» - $g_{н. тимч. пер. 1 пов.} = 200 \text{ кгс/м}^2$ і відповідно - $g_{н. тимч. пер. 2 пов.} = 50 \text{ кгс/м}^2$;

Розрахункове рівномірно розподілене тимчасове навантаження визначаємо по ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи» – $g_{тимч. пер. 1, 2 пов.} = g_{н. тимч. пер. 1 пов.} \times \gamma_{f1} + g_{н. тимч. пер. 2 пов.} \times \gamma_{f2}$;

γ_f - коефіцієнт надійності по навантаженню

Приймаємо $\gamma_{f1} = 1,2$ і $\gamma_{f2} = 1,3$ відповідно до таб. 5.1 ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи».

Розрахункове зосереджене навантаження визначається по формулі:

$$P_{\text{тимч. пер 1, 2 пов.}} = g_{\text{тимч. пер 1, 2 пов.}} \times A, \text{ де}$$

$g_{\text{тимч. пер 1, 2 пов.}}$ – розрахункове рівномірно розподілене тимчасове навантаження, кгс/м²;

$$A = L \times B \text{ – вантажна площа, м}^2;$$

$$L = L_{\text{пл}} / 2 = 6 / 2 = 3 \text{ м};$$

$L_{\text{пл}}$ – проліт плити покриття;

$B = 2 \text{ м}$ – ширина простінка по осях сусідніх віконних отворів;

$$P_{\text{тимч. під.}} = (200 \times 1,2 + 50 \times 1,3) \times 3 \times 2 = 1,83 \text{ тс}$$

Розрахунковий зосереджений момент від тимчасового навантаження на перекриття підвалу:

$$M_{\text{тимч. під.}} = P_{\text{тимч. під.}} \times a, \text{ де}$$

$a = 0,18 \text{ м}$ – відстань від осі простінка до центру прикладання тимчасового навантаження на перекриття підвалу;

$$M_{\text{тимч. під.}} = 1,83 \times 0,18 = 0,33 \text{ тс} \cdot \text{м}$$

Розрахункове снігове навантаження на горизонтальну проекцію покриття визначаємо по ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи» – $S = S_0 \times \mu$

μ - коефіцієнт переходу від ваги снігового покриву землі до снігового навантаження на покриття;

S_0 - розрахункове значення ваги снігового покриву для VI району згідно ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи», $S_0 = 100 \text{ кгс/м}^2$.

Для снігового навантаження відповідно додатку Ж ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи» набуваємо найбільшого значення $\mu = 1,0$.

Розрахункове навантаження визначається по формулі: $S = 100 \times 1,0 = 100 \text{ кгс/м}^2$

Розрахункове зосереджене навантаження визначається по формулі:

$$P_s = S \times A, \text{ де}$$

S – розрахункове рівномірно розподілене снігове навантаження, кгс/м²;

$$A = L \times B \text{ – вантажна площа, м}^2;$$

$$L = L_{\text{пл}} / 2 = 6 / 2 = 3 \text{ м};$$

$L_{\text{пл}}$ – проліт плити покриття;

$B = 2 \text{ м}$ – ширина простінка по осях сусідніх віконних отворів;

$$P_s = 100 \times 3 \times 2 = 0,6 \text{ тс}$$

Розрахунковий зосереджений момент від снігового навантаження:

$$M_s = P_s \times a, \text{ де}$$

$a = 0,18 \text{ м}$ – відстань від осі простінка до центру прикладення навантаження від ваги снігу на покриття;

$$M_s = 0,6 \times 0,18 = 0,108 \text{ тс*м}$$

Власна вага цегляного простінка: нормативне навантаження від власної ваги простінка $Q_{н1} = 2 \times 0,51 \times 1000 = 1020 \text{ кгс/м}$, $Q_{н2} = 0,77 \times 0,51 \times 1000 = 393 \text{ кгс/м}$

Розрахункове навантаження $Q_{p1} = Q_n \times \gamma_f = 1020 \times 1,1 = 1122 \text{ кгс/м}$, $Q_{p2} = Q_n \times \gamma_f = 393 \times 1,1 = 432 \text{ кгс/м}$.

Перевірка несучої здатності цегляного простінка

Перевірку здатності цегляного простінка, виконаного з керамічної цеглини марки М150 на цементно-піщаному розчині М75, що несе, вироблюваний в рівні низу вікна першого поверху по формул:

$$N \leq m_g \times \varphi_l \times R \times A_c \times \omega; \text{ – де:}$$

N – розрахункова подовжня сила;

m_g – коефіцієнт, що враховує вплив тривалого навантаження, визначається по формулі (16) СНіП II-22-81*;

φ_l – коефіцієнт визначається по формулі 15 СНіП II-22-81*;

R – розрахунковий опір кладки стискуванню;

A_c – площа стислої частини перетину, визначається по формулі 14 СНіП II-22-81*;

ω – коефіцієнт, визначається по формулах таблиці 19 СНіП II-22-81*;

– $N = 34700$ кгс;

– $M = 58000$ кгс/см;

– $m_g = 1$, при $h = 510$ мм;

– $R = 20$ кгс/см² згідно СНіП II-22-81*, таблиця 2, для силікатної цеглини марки М150 і розчину марки М75;

$$- A_c = A \times \left(1 - \frac{2 \times (M / N)}{h} \right) = 3927 \times \left(1 - \frac{2 \times (58000 / 34700)}{51} \right) = 3669 \text{ см}^2;$$

– Гнучкість $\lambda_h = 10/h = 335/51 = 6,6$;

Пружна характеристика кладки α по табл.15 СНіП II-22-81*:

– $\alpha = 500$;

– $\varphi = 0,892$;

– $h_3 = h - 2 \times e_0 = 51 - 2 \times 1,641 = 47,7$ см;

– Гнучкість $\lambda_{hc} = H/h_3 = 335 / 47,7 = 7$;

– $\varphi_c = 0,88$

$$- \varphi_l = \frac{\varphi + \varphi_c}{2} = \frac{0,892 + 0,88}{2} = 0,886;$$

$$(1 \times 0,886 \times 20 \times 3669 \times 1,03) / 0,95 = 70489 \text{ кгс} > N = 34700 \text{ кгс}$$

Висновок: здатність цегляного простінка, що несе, відповідає експлуатаційним навантаженням, що діють. Розрахунок на розкриття тріщин не потрібний у відповідності с п. 4.8

$$\text{СНіП II-22-81* } e_0 = 1,641 < 0,7 \times y = 0,7 \times 25,5 = 17,85 \text{ см.}$$

РОЗДІЛ 3
ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

3.1. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ БУДІВНИЦТВА ТА УМОВИ ЙОГО ВИКОНАННЯ.

Метою даного розділу є складання проекту виробництва робіт на будівництві 10- поверхового житлового двосекційного будинку. Відстань до заводів по виготовленню цеглини і залізобетонних конструкцій – 20 км. Проектована будівля має конструктивну схему з поперечними і подовжніми несучими стінами. Підлоги в житлових кімнатах, коридорах – паркетні; у санвузлах, душових, ванних кімнатах і кухнях – керамічна плитка; на сходових клітках - мозаїчна. Внутрішня обробка будівлі: у житлових кімнатах, коридорах – поклейка обоїв ; стелі – водоемульсивне фарбування; вікна, двері - олійне забарвлення; санвузли, душові, ванні кімнати і кухні - облицювання керамічною плиткою.; комори – вапняне білення.

Водопровід – об'єднаний господарсько-питний від зовнішньої мережі (гаряче водопостачання). Електроприймачі - живлення від місцевих мереж. Слабкострумові пристрої - телефонний зв'язок. Каналізація – в міську мережу.

Розміри в осях А-Д– 14,4 м, 1-7 – 25,8 м.

Зовнішні стіни – цегляні 510 мм. Внутрішні стіни – цегляні 380 мм. Товщина перегородок – 80 мм (з гіпсових плит) і цегляні 65мм.

Будівельний об'єм: $V_{\text{общ}} = 35931,7 \text{ м}^3$. Площа забудови: $S = 1425,4 \text{ м}^2$.

3.2 ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕРМІНІВ БУДІВНИЦТВА

Нормативну тривалість будівництва визначено згідно СНиП 1.04.03-85* . Для житлового будівництва (10 поверхові житлові будинки) загальна нормативна тривалість будівництва складає 7,5 місяців. З них на монтаж устаткування відводиться до 10% часу. Розрахункову тривалість будівництва одержана при розробці сітьового графіку і складає 8,5 місяці.

3.3 ВИЗНАЧЕННЯ СКЛАДУ ТА ОБ'ЄМІВ БУДІВЕЛЬНО-МОНТАЖНИХ РОБІТ ТА РЕСУРСІВ

В якості нормативних джерел прийняті: РЕКН-2000, збірники типових калькуляцій витрат праці, складені на основі ЕНиР-87. Об'єми робіт, винесені в “Відомість підрахунку об'ємів робіт”, визначені на підставі технічних специфікацій на на збірні конструктивні елементи приведені в архітектурно-будівельному розділі даного проекту, а також за технологічною картою улаштування фундаменту.

3.4. ВИБІР МЕТОДІВ ВИКОНАННЯ РОБІТ

В підготовчий період проводиться підготовка території будівництва. При цьому виконуються такі роботи:

- геодезична розбивка доріг,
- геодезична розбивка інженерних сіток,
- зведення тимчасових будівель і споруд, необхідних потреб будівництва.

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

Описання методів виконання робіт.

Земляні роботи.

До початку основних земляних робіт на майданчику знімається родючий шар, який повинен бути відвезений в відвал для подальшої рекультивації на полях. Зрізка рослинного шару та планування майданчику ведеться ба допомогою бульдозера.

Котлован під будівлю відривається екскаватором зі зворотною лопатою з збереженням потрібної величини відкосів для даного ґрунту. Глибина котловану складає 2,5 м. Розробка котловану включає в себе наступні процеси:

- риття ґрунту екскаватором з навантаженням його на автосамосвали,

- складування частини ґрунту для подальшого використання при зворотній засипці пазух котлованів після влаштування фундаментів.

Зворотнє засипання проводиться послідовно з пошаровим ущільненням ґрунту трамбівками.

Монтажні роботи.

Монтажні роботи ведуться за допомогою баштового крану. Поздовжньо розміщені плити перекриття укладаються від однієї опорної стіни до іншої. При цьому на першій плиті влаштовується огорожа, так як монтажники після установки першої плити знаходяться на перекретті. В процесі укладання плити монтажниками за допомогою ломиків рихтується її положення. Шви між плитами заповнюються розчином марки не нижче 100.

До монтажних робіт допускаються робітники які пройшли спеціальний інструктаж по техніці безпеки.

Покрівля.

Покрівля в запроектованій будівлі прийнята плоска. На цементно-пісчпну стяжку укладають два шари руберойду на бітумній мастиці.

Цегляна кладка.

Цегляна кладка стін та перегородок виконується із цегли глиняної. Для лицьової поверхні ведеться попередній відбір цегли по кольору та якості. Вертикальність кладки контролюється відвісом не менше 2-х разів на кожний метр висоти. Відхилення від вертикалі не повинно перевищувати 10 мм в межах висоти будівлі. Перегородки виконуються із звичайної глиняної цегли на розчині М 50 без розшивки та з наступною штукатуркою поверхні.

Штукатурні роботи.

Внутрішні поверхні штукатурять простою штукатуркою. Підлягаючі поверхні спочатку вирівнюють за для уникнення зайвої нерівності на поверхні. При відхиленнях від вертикалі чи горизонталі більш ніж на 40 мм і значних нерівностях браковані місця до штукатурення обтягують металевою сіткою по цвяхах. Щоб штукатурний наліт добре приставав до основи, цегляні стіни кладуть "впустошовку". Перед штукатуренням поверхні

зволожують. Всі нанесені шари фунту ущільнюють і вирівнюють. При товщині покривного шару більше 5 мм поверхні ґрунту нарізають хвилеподібними боронами. Кожен наступний шар штукатурки на вапняному в'язучому накладають тільки після того, як пробілиться попередній шар. Обробка, поштукатурених поверхонь заключається в затиранні або загладжуванні покривного шару.

Малярні роботи.

При виконанні малярних робіт використовують підмазочні пасти, шпаклівки, ґрунтівки, фарбові склади та лаки. Малярне покриття частіше всього являється багат шаровим, зіставленим з ґрунтовочних і шпакльовочних шарів. Підмазочними пастами заробляють окремі невеликі пошкодження штукатурки, нерівності, тріщини, вони повинні бути без усадкові і володіти підвищеною адгезією. Після кожного шару шпаклівки наноситься ґрунтовка. Нанесення фарбового складу виконують в 1, 2 і 3 заходи в залежності від виду фарбування. Для рівномірного фарбування склад рекомендується наносити на поверхню в 2 прийоми по взаємно перпендикулярних напрямках.

3.5. ВИБІР СКЛАДУ БУДІВЕЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ТА БУДІВЕЛЬНИХ БРИГАД.

Будівельне виробництво слід розглядати як сукупність всіх технологічних процесів, здійснюваних на заданому об'єкті будівництва.

Процес зведення об'єкту розбитий на:

- підземну частину;
- надземну частину;
- опоряджувальні роботи.

Напрямок розвитку потоку– вертикальний.

Необхідні монтажні характеристики залежать від розміщення монтажного крана біля об'єкту. Кран використовується для зведення підземної і надземної частини будівлі, монтажу залізобетонних конструкцій.

Вибір екскаватора.

При глибині котловану $h = 2.5$ м приймаємо екскаватор із прямою лопатою й обсягом ковша 2.5 м^3 . Для порівняння розглядаємо два екскаватори: ЭО-3322А [$C_{PC}=56.07$ тис.грн. $C_{MC}=42.70$ грн] і ЭО-7111С [$C_{PC}=68.27$ тис.грн. $C_{MC}=45.40$ грн].

Приведені витрати:

$$Z_{II} = Z + E_H * D_0;$$

де: Z – вартість розробки 1 м^3 ґрунту:

$$Z = 1.17 * C_{MC} / P_{Э};$$

де: C_{MC} – вартість однієї машино зміни.

1.17 – коеф. обліку накладних витрат.

E_H – нормативний коеф. ефективності капіталовкладень ($E_H=0.15$).

K – питомі капіталовкладення на розробку 1 м^3 ґрунту:

$$D_0 = (1.07 * C_{PC}) / (P_{Э} * N_{ГОД});$$

де: C_{PC} – інвентарно-розрахункова (балансова) вартість машини.

$N_{ГОД}$ – нормативне число змін роботи механізму за рік

(при двозмінному режимі роботи $N_{ГОД}=408$).

$P_{Э}$ – змінна експлуатаційна продуктивність машини:

$$P_{Э} = 60 * Z * q_{КЭ} * n_T * k_B * k_1;$$

де: Z – тривалість робочої зміни $Z=8.2$.

$q_{КЭ}$ – ємність ковша екскаватора

n_T – технічне число циклів екскаватора в хвилину:

$$n_T = 60 / t_{ЦЭ};$$

де: $t_{ЦЭ}$ – тривалість одного циклу

k_B - коеф. використання машини за часом $k_B=0.76$

k_1 ; - коеф. наповнення ковша екскаватора ґрунтом у щільному тілі:

$$k_1 = k_H / k_{IIР};$$

де: k_H – коеф. наповнення ковша пухким ґрунтом $k_H=1.13$

$k_{IIР}$ – коеф. первісного розпушення ґрунту $k_{IIР}=1.28$

$$k_1 = 1.13 / 1.28 = 0.883$$

Екскаватор ЭО-3322А:

$$n_T = 60 / 22 = 2.73$$

$$P_{\text{э}}=60*8.2*2.5*2.73*0.76*0.833=2253.4 \text{ м}^3/\text{див}$$

$$D_{\text{о}}=(1.07*56070)/(2253.4*408)=0.0652 \text{ грн}$$

$$З=1.17*42.7/2253.4=0.0222 \text{ грн}$$

$$З_{\text{п}}=0.0222+0.15*0.0652=0.032 \text{ грн}$$

Екскаватор ЭО-7111С:

$$n_{\text{т}}=60/22=2.73$$

$$P_{\text{э}}=60*8.2*2.5*2.73*0.76*0.833=2253.4 \text{ м}^3/\text{див}$$

$$D_{\text{о}}=(1.07*68270)/(2253.4*408)=0.0794 \text{ грн}$$

$$З=1.17*45.4/2253.4=0.0236 \text{ грн}$$

$$З_{\text{п}}=0.0236+0.15*0.0794=0.035 \text{ грн}$$

Прийнято екскаватор ЭО-3322А з ємністю ковша 2.5 м³ на гусеничному ході.

Основні технічні характеристики одноковшевого екскаватора

ЭО-3322А обладнаного прямою лопатою:

№ п/п	Технічна характеристика	Значення
1	Місткість ковша. м ³	2.5
2	Радіус копання. м:	
	- найбільший	12
	- найменший	4.3
3	Радіус вивантаження. м:	
	- найбільший	10.8
	- найменший	
	Найбільша висота вивантаження. м	6.8
4	Найбільша висота копання. м	7
5	Тривалість циклу. с	6.4
6	Продуктивність при навантаженні ґрунту в транс-	22
7	кравці засобу м ³ /ч. при ґрунті II групи	
	Потужність двигуна. квт	142
8	Швидкість пересування. км/год	160
9	База. м	1.28
10	Радіус хвостової частини. м	5.17
11	Маса. т	5.0

Підбор автотранспортних засобів і їхньої кількості.

При обсязі ґрунту, що вивозиться, 2970 м^3 і відстані до відвала 15-20 км по дорозі з асфальтовим покриттям. приймаємо самосвальний автопоїзд у складі автомобіля-самоскида і причепа-самоскида з подачею однієї машини під навантаження (при щільності ґрунту (глини) $\rho_{\text{ГР}}=1.7\div 1.8 \text{ т/м}^3$).

Приймаємо автосамосвал КрАЗ 25661 з вантажопідйомністю $m=12.5\text{т}$ і обсягом кузова $P=6\text{м}^3$. і причіп-самоскид СПП-1-8 з $m=22\text{т}$ і $P=13\text{м}^3$.

Перевірка умови:

$$m/P=(12.5+22)/(6+13)=1.81\text{т/м}^3\approx\rho_{\text{ГР}}.$$

Кількість ковшів екскаватора. завантажуються в автопоїзд:

$$n=P/(q*k_1)=(6+13)/(2.5*0.833)=9\text{шт.}$$

Коеф. впливу транспорту. при кількості ковшів, що завантажуються, $n=9$
 $k=0.9$.

Розрахункова тривалість одного транспортного циклу:

$$t_{\text{Ц}}=t_n+(120*L_{\text{ТР}})/v_{\text{СР}}+t+t_m;$$

де: $L_{\text{ТР}}$ – відстань транспортування ґрунту (3км)

$v_{\text{СР}}$ – середня швидкість руху (38 км/ч)

t – час розвантаження (2 хв)

t_m – час маневру автопоїзда при навантаженні і розвантаженні (3 хв)

t_n – тривалість навантаження

$$t_n=n/(n*k)=9/(2.73*0.9)=3.66 \text{ хв}$$

$$t_{\text{Ц}}=3.66+120*3/38+2+3=18.13 \text{ хв.}$$

Необхідна кількість автопоїздів:

$$N=t_{\text{Ц}}/t_n=18.13/3.66=4.95 \text{ шт.}$$

Прийнято 5 автопоїздів.

Основні технічні характеристики комплекту
транспортних засобів.

№ п/п	Показники	Автомобіль КрА325661	Причіп СПП-1-8
1	Вантажопідйомність. т	12.5	22
2	Власна маса. т	10.85	15.8
3	Обсяг кузова. м ³	6	13
4	Кут перекидання. °	60	60
5	Час перекидання. с	20	15
6	Максимальна швидкість. км/год	68	-
7	Напрямок розвантаження	назад	назад
8	Базовий автомобіль	Краз25661	-
9	Автомобіль, що рекомендується	-	Краз25661
10	Габарити. мм:		
	- довжина	8100	13850
	- ширина	2640	2700
	- висота	2730	2750
11	Навантажувальна висота. мм	1685	1685

Вибір крану.

Для монтажу будівельних конструкцій і зведення будівлі взагалі прийнято баштовий кран. При ширині рейок 6 м, відстані від першої рейки до стіни будівлі 2 м та ширині будівлі $16.5+2*0.5=17.5$ м виліт стріли повинен бути не меншин ніж $17.5+2+6/2=22.5$ м. Висота будівлі ≈ 33 м. Максимальна вага монтажного елемента (плита перекриття 6 х 1.5 м) - 2.8 т.

Висота підйому гаку:

$$H_M = h_0 + h_3 + h_э + h_{стр};$$

$$H = H_M + H_{пол};$$

де: $h_{ел.}=0.3$ м – висота елемента

$h_3=0.5$ м – висота запасу

$h_{стр.}=2,1$ – висота стропа

$h_{буд}=33,140$ м – висота будівлі

$$H_M = 33,140 + 0,5 + 0,3 + 2,1 = 36,04;$$

Підбір вантажопідйомності кранів обчислюється за формулою:

$$H = 36,04 + 2,66 = 38,7\text{м}$$

$$Q_k = 2,2 + 0,2 = 2,4 \text{ т}$$

За технічними параметрами для монтажу приймаємо кран КБ403 із наступними технічними характеристиками:

Виліт стріли	максимальний	25 м
	мінімальний	13 м

Висота підйому гаку	на мінімальному вильоті	55 м
	на максимальному вильоті	41 м

Вантажопідйомність	при мінімальному вильоті стріли	8 т
	при максимальному вильоті стріли	5.5

№ п/п	Найменування показника	Умовні познач.	Од. вимір.	Одиниці
Кб 40 3 1	Вантажопідйомність гака крана	$Q_{кр}$	т	8
2	Швидкість повороту крана	n	об/хв.	0,65
3	Швидкість підйому крюка крана	$V_{п}$	м/ хв.	40
4	Швидкість опускання гака крана	$V_{о}$	м/ хв.	40
5	Швидкість пересування крана	$V_{к}$	м/ хв.	18

Споживана потужність: 120 кВт

Ширина колії 6000 мм.

Тривалість монтажу конструкцій.

Знаходимо тривалість установки конструкцій кожним краном:

$$T_{кр.i} = \frac{\sum t_{ц.i} \cdot n_i}{60 \cdot T_{см} \cdot K_{с} \cdot K_{н}};$$

де: $t_{ц.i}$ - тривалість циклу монтажу кожного однойменного збірного елемента, хв;

n_i - кількість однойменних монтованих елементів, шт352;

$T_{см} = 8$ - тривалість робочої зміни, годин;

$K_{с} = 0,8$ с електричним

$K_{н} = 1, 2$ - коефіцієнт перевиконання норм.

Тривалість циклу установки:

$$t_{ц.i} = t_{м.i} + t_{р.i}; = 1,3 + 8 = 9,3$$

де: $t_{м.i}$ - тривалість виконання механізованих операцій при монтажі (машинний час циклу), хв;

$t_{р.i}$ - тривалість ручних операцій, хв.

Внесемо в це вираз зміст витрат машинного часу. Тривалість циклу установки

елементів конструкцій виразиться формулою:

$$t_{c.i} = \left(\frac{H_{m.i}}{V_{m.i}} + \frac{H_{m.i}}{V_{o.i}} + \frac{\alpha_i}{180 \cdot n} \right) \cdot k_{om} \cdot k_c + \frac{S_i}{V_{k.i}} + t_{p.i};$$

де: $H_{m.i}$ - монтажна висота підйому крюка крана при встановленні кожного виду елемента, м;

$V_{n.i}$ - швидкість підйому гака крана, м / хв;

$V_{o.i}$ - швидкість опускання гака крана, м / хв;

$V_{k.i}$ - швидкість пересування крана, м / хв;

α_i - середній кут повороту крана при встановленні кожного виду елемента, об / хв;

n - швидкість повороту крана, об / хв;

k_{it} - коефіцієнт, враховує час на відтяжку конструкції

при її установці (приймається для горизонтальних конструкцій - 1, 3, а для вертикальних - 1, 5);

$k_c = 0,75$ - коефіцієнт, враховує поєднання операцій;

S_i - відстань переміщення крана, припадає на 1 елемент;

$$S_i = L_i / N_i;$$

де: L_i - довжина шляху при монтажі конструкцій краном з урахуванням холостого ходу;

N_i - кількість елементів, монтуються за одну проходку (табл.1).

Перший варіант комплектів кранів:

КБ403 на монтажі конструкцій:

$$t_{к.р. кол c.i} = \left(\frac{33,14}{40} + \frac{33,14}{40} + \frac{180}{180 \cdot 0,65} \right) \cdot 1,3 \cdot 0,75 + 9 = 12 \text{ хв};$$

ПРАЦЮЄ В 2 ЗМІНИ

$$T_{кр.i} = \frac{12 \cdot 352}{60 \cdot 16 \cdot 0,8 \cdot 1,2} = 4,6 \text{ дн};$$

КБ160 на монтажі конструкцій другого комплекту:

$$t_{c.i}^{n.б.} = \left(\frac{33,14}{33} + \frac{33,14}{33} + \frac{180}{180 \cdot 0,6} \right) \cdot 1,3 \cdot 0,75 + 9 = 12,6 \text{ хв};$$

$$T_{кр.i} = \frac{12,6 \cdot 352}{60 \cdot 16 \cdot 0,8 \cdot 1,2} = 4,812 \text{ дн};$$

Другий варіант комплектів кранів:

КБ-405 і на монтажі конструкцій першого комплекту:

$$t_{к.р.}^{кол. c.i} = \left(\frac{33,14}{31} + \frac{33,14}{331} + \frac{180}{180 \cdot 0,72} \right) \cdot 1,3 \cdot 0,75 + 9 = 12,45 \text{ хв};$$

$$T_{кр.i} = \frac{12,45 \cdot 352}{60 \cdot 16 \cdot 0,8 \cdot 1,2} = 4,755 \text{ дн};$$

КБ-503 на монтажі конструкцій другого комплекту:

$$t_{c.i}^{n.б.} = \left(\frac{33,14}{30} + \frac{33,14}{30} + \frac{180}{180 \cdot 0,64} \right) \cdot 1,3 \cdot 0,75 + 9 = 12,67 \text{ хв};$$

$$T_{кр.i} = \frac{12,67 \cdot 352}{60 \cdot 16 \cdot 0,8 \cdot 1,2} = 4,84 \text{ дн};$$

Приймаємо КБ403

На основі схем в плані і розрізах проводимо вибір збірних елементів конструкцій. За довідковими даними складаємо специфікацію монтажних елементів конструкцій .

№ п/п	Найменування елемента	Маса, т	Характеристика захватів		Необхідні параметри			Характеристика кранів		
			L _{стр} -довжина стропу, м	маса стропу, т	Q-вантажопідйомність, м	H-висота підйому, м	V _{стр} -виліт стріли, м	Марка	H _{кр} -висота підйому крюка, м	L _{стр} -довжина стріли, м
1	Плити перекриття	2.7	5.0	0.25	8	33	24	КБ-403А	20	25
2	Сходінкові марші і клітки	2.2	4.5	0.044	8	33	24	КБ-403	45	30

Відомість потреб в будівельних машинах та механізмах

№ п/п	Назва	Тип, марка	Характеристика машин	К-сть
1. Земляні роботи				
1	Бульдозер	ДЗ-42	Потужність-Р=59кВт	1
2	Екскаватор	Э-3322	Об'єм ковша-04 м ³ Р=54 кВт	1
3	Автосамоскиди	КрАЗ 25661	Вантажопідйомність-7т	3
2. Влаштування фундаментів				
1	Автокран	КС-3571	Q=6.3т, Р=133кВт	1
2	Бетонозмішувач	АСБ-61	П=15м ³ /ч, Р=35кВт	1
3	Бетононасос	БНШ-5	П=3м ³ /ч, Р=12.5кВт	1
3. Монтаж каркасів і стін				
1	Баштовий кран	КБ-403	Q=8т, Р=133кВт	1
2	Зварювальний агрегат	ТП-500	Р=27кВт	1
3	Розчинонасос	С-251	П=1м ³ /ч, Р=1.7кВт	1
2	Підіймач	ТП-9	Q=1т, Р=5.2кВт	1
4. Покрівельні роботи				
1	Баштовий кран	КБ-403	Q=8т, Р=133кВт	1
2	Підіймач	ТП-9	Q=1т, Р=5.2кВт	1
3	Розкочувальна машина	СО-400	П=400м ³ /ч, Р=5.2кВт	1
4	Агрегат для перекачування мастик	СО-100А	П=1.5м ³ /ч, Р=60кВт	1
5	Машина для влаштування стяжок	С-251	П=1м ³ /ч, Р=1.7кВт	1
6	Машина для вилучення води	СО-106А	П=200л/хв, Р=2.2кВт	1
7	Машина для сушіння основи покрівлі	С-145	П=80м ³ /ч, Р=3.4кВт	1
8	Компресор	С-511	П=2.4м ³ /ч, Р=0.15кВт	1
9	Ножиці електричні	ИЭ-5404	Р=0.23, товщина різання-3мм	1
5. Влаштування підлоги				
1	Віброейка	СО-131А	П=90м ³ /ч, Р=0.3кВт	1
2	Затирочна	СО-89А	П=60м ³ /ч, Р=0.6кВт	1

	машина			
3	Заглажувальна машина	С-170	$\Pi=69\text{м}^3/\text{ч}$, $P=1.1\text{кВт}$	1
4	Бетонозмішувач	АСБ-61	$\Pi=15\text{м}^3/\text{ч}$, $P=35\text{кВт}$	1
6. Опоряджувальні роботи				
1	Станція штукатурна	СО-57А	$\Pi=2\text{м}^3/\text{ч}$, $P=3\text{кВт}$	1
2	Штукатурно-затирочна машина	СО-55	$\Pi=25\text{м}^3/\text{ч}$, $P=0.2\text{кВт}$	1
3	Компресор	С-511	$\Pi=2.4\text{м}^3/\text{ч}$, $P=0.15\text{кВт}$	1
4	Шпаклювальний агрегат	ИЭ-2201-Б	$\Pi=250\text{м}^2/\text{ч}$, $P=0.34\text{кВт}$	1
5	Агрегат фарбувальний	С-491-Е	$\Pi=4.1\text{л/хв}$, $P=0.2\text{кВт}$	1
6	Машина мийна	СО-113	$\Pi=35\text{м}^2/\text{г}$, $P=6\text{кВт}$	1

3.6 Технологічна карта на влаштування пальових фундаментів.

Область застосування.

Технологічна карта розроблена на занурення залізобетонних паль квадратного перетину довжиною 8 м при влаштуванні фундаментів для житлового 10 поверхового будинку.

До складу робіт, що розглядаються в карті, входять:

- Підготовка агрегату до роботи;
- Підтягання паль до місця, занурення і заведенням їх під молот;
- Розстроповування паль;
- Переміщення агрегату по пальному полю.

Склад ланки

професія	Розряд	Кількість, чол.
Ланка 1 Машиніст крана	6	2
такелажник	3	4
Ланка 2 Машиніст копра	6	2
копровщик	3	4
Ланка 3 Бетонщик	3	4
Ланка 4 Машиніст копра	6	1

копровцик	3	2
-----------	---	---

Відомість матеріалів і механізмів

Найменування	ГОСТ, марка, N чертежа	один. вим.	К-ість	Примітки
1. Копрова установка на базі Екскаватора	Є-1011	шт.	1	Для свай перетином 300х300
2. Дизель-молот	СП-48А	"	1	
3.Тягач з універсальним причепом	КамАЗ 5410		1	
3. Наголовник		"	2	
4. Строп універсальный	СККІ-9.0	"	2	
5. Рулетка металева	7502-69	"	1	
6. Метр складной		"	4	
7. Відвіс	7948-71*	"	1	
8. Лом монтажний	1405-72	"	2	
9. Лопата гостроверха	3620-63	"	2	
10. Нівелір		"	1	

Організація і технологія виконання робіт.

- До занурення паль повинні бути закінчені роботи: підготовка агрегату до роботи, підтягання паль до місця, занурення і заведенням їх під молот, розстроповування паль, переміщення агрегату по пальному полю.

- Занурення паль проводиться агрегатом Є1011 з дизель-молотом Сп-48А.

- Послідовність забивання призначається залежно від числа паль під одну ногу опори.

До початку робіт по розбивці осей фундаментів і місць занурення паль повинні

бути виконані наступні роботи, які в даній карті не враховано:

- а) влаштування під'їздів до "пикету";
- б) розчищення майданчика від пнів і чагарнику
- в) планування майданчики в робочій зоні палебійного агрегату.

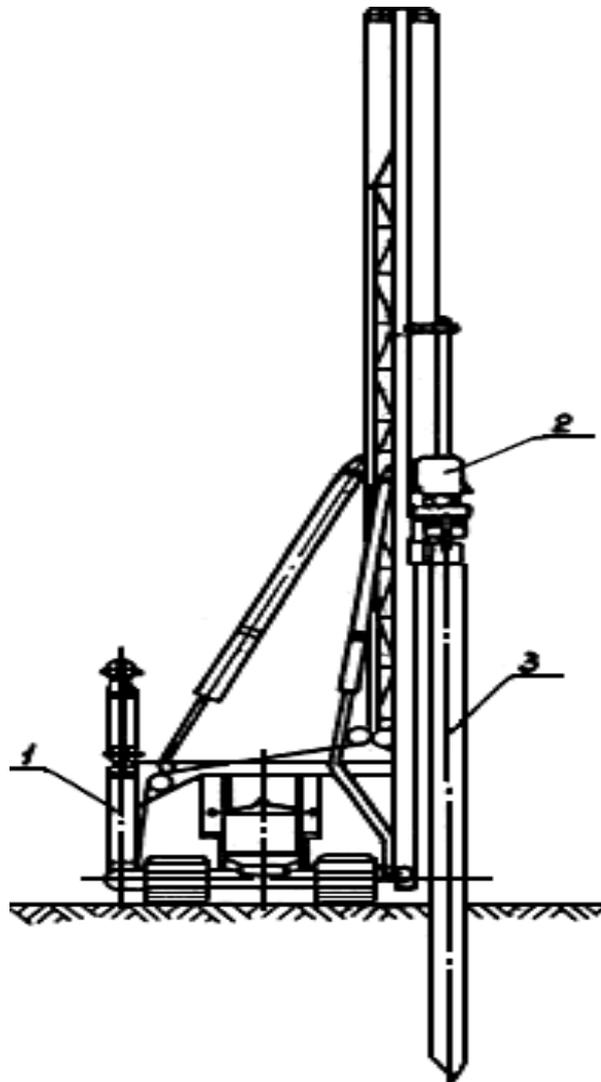
Розбивка осей фундаментів і місць занурення паль проводиться спеціалізованим ланкою робітників у складі комплексної бригади з влаштування фундаментів.

Допустимі відхилення від проектних розмірів паль не повинні перевищувати таких величин:

довжина палі	±30 мм
сторона поперечного перерізу	+5 мм
зсув вістря від центру	10 мм
кривизна палі	10 мм

Технічна характеристика агрегата СП-48

Базовая машина	- Єкскаватор Є1011
Грузопід ємність, т	- 11
Маса машини, т	- 22
Маса навісного обладнання (без молота)	- 9,3
Питомий тиск на ґрунт, кгс / см	- 0,6
Максимальна довжина занурюваної палі, м	- 12
Витрата палива, кг / год	- 7,6



Техническая характеристика молота С-48

Маса, кг	- 4200
Маса ударної частини, кг	- 2500
Найбільша висота підйому ударної частини, мм	- 2600
Витрата палива, кг / год	- 6,4
Найбільша маса забиваних палей, кг	- 5500

Занурення палей слід проводити відповідно до вказівок ДБН А.3.2-2-2009. Основи і фундаменти. Правила виробництва і приймання робіт. У процесі забивання складається журнал, в якому зазначаються фактична глибина занурення, величина відмови і наводиться план пального поля. Технологічна послідовність виконання робіт з забивання палей:

- а) перевірити наявність розбивочних знаків;
 - б) розмітити палі по довжині через 1 м олійною фарбою;
 - в) встановити агрегат так, щоб вертикальна вісь молота проектувалася на розбивочний знак у місці занурення палі;
 - г) підтягти палю до місця занурення і застропувати її до троса агрегату;
 - д) завести палю під молот і опустити на неї наголовник;
 - е) здійснити забивку палі, стежачи за вертикальністю її занурення (наприкінці забивання відмова визначається як середня величина при останніх 10 ударах молота);
 - ж) зняти молот зі палі;
 - і) перевірити відповідність положення забитої палі проекту (по висоті і в плані);
 - к) перемістити агрегат до місця занурення чергової палі.
- . Відхилення від проектного положення палей у плані не повинні перевищувати:

для палей під ростверок $0,2d$,

де d - бік квадратного перетину палі.

Етапи работ	<i>контрольовані операції</i>	Контроль (метод, об'єм)	Документація
підготовчі роботи	<p>Перевірити: - наявність документа про якість;</p> <p>- Якість поверхні і зовнішнього вигляду паль, точність їх геометричних параметрів;</p> <p>- Наявність розбивки пального поля;</p> <p>- Наявність ППР на пристрій паль ного фундаменту;</p>	Візуальний, вимірювальний	Паспорти (сертифікати), акт огляду прихованих робіт, загальний журнал робіт
Забивання паль та зруб голів паль	<p>контролювати:</p> <p>- Точність установки на місце занурення паль;</p> <p>- Величину відмови забиваних паль;</p> <p>- Амплітуду коливань паль в кінці віброзанурення;</p> <p>- Положення в плані забиваних паль;</p> <p>- Відмітки голів паль;</p> <p>- Вертикальність осі забиваних паль;</p> <p>- Розміри дефектів голів паль.</p>	<p>Вимірювальний</p> <p>Вимірювальний, 20% паль, обраних випадковим чином</p> <p>Технічний огляд, кожна паля</p>	Загальний журнал робіт, журнал забивання паль

Прийманн я виконаних робіт	перевірити - Фактичні відхилення забитих паль від розбивочних осей в плані і від проектної відмітки по висоті; - Відповідність розташування паль в плані пального поля проектом.	Вимірювальний, кожна паля Візуальний, вимірювальний	Акт огляду прихованих робіт, виконавча геодезична схема
Контрольно-вимірювальний інструмент: рулетка металева ,відвіс нівелір, теодоліт.			
Вхідний і операційний контроль здійснюють: майстер (виконроб), геодезист - у процесі робіт. Приймальний контроль здійснюють: працівники служби якості, майстер (виконроб), представники технагляду замовника.			

Не допускається:

занурювати палі з тріщинами більше 0,3 мм.

раковини діаметром 15 мм і глибиною 5 мм;

напливи бетону висотою більше 5 мм;

місцеві отколи бетону на кутах паль глибиною більше 10 мм і загальною довжиною більше 50 мм на 1 м паль;

отколи бетону і раковини в торці палі;

тріщини, за винятком усадкових, шириною більше 0,1 мм.

Маркування

На бічній поверхні палі на відстані 50 см від торця або на торці повинні бути нанесені незмивною фарбою: товарний знак підприємства-виробника; марка палі; дата виготовлення палі; штамп ВТК; маса палі.

Кожна партія паль повинна супроводжуватися встановленої форми документом про якість.

Палі повинні зберігатися розсортованими за марками в штабелях висотою не більше 2,5 м, горизонтальними рядами, вістрями в один бік. Між горизонтальними рядами паль повинні бути укладені дерев'яні прокладки, розташовані поряд з підйомними петлями або, у разі відсутності петель, в місцях, передбачених для захоплення паль при їх транспортуванні.

Прокладки повинні бути розташовані по вертикалі

одна над іншою, товщина прокладок повинна бути на 20 мм більше висоти петель.

Вказівки щодо виконання робіт

ДБН А.3.2-2-2009

Величина відмови забиваних паль або амплітуда коливань в кінці віброзанурення паль не повинна перевищувати розрахункову величину. Відмова паль в кінці забивання слід вимірювати з точністю до 0,1 см.

Палі довжиною до 10 м, недопогружені більш ніж на 15% проектної глибини, і палі більшої довжини, недопогружені більш ніж на 10% проектної глибини, але що дали відмову рівній або менш розрахунковою, повинні бути піддані обстеження для з'ясування причин, що ускладнюють занурення, на підставі якого має бути прийняте рішення про можливість використання наявних паль або занурення додаткових.

При поломці паль і в разі вимушеного занурення нижче проектної позначки слід за погодженням з проектною організацією наростити їх монолітним залізобетоном.

Техніка безпеки при влаштуванні палових фундаментів

- При пересуванні агрегату на відстань понад 100 м (з пікету на пікет) слід укладати стрілу в транспортне положення, а молот опускати на упор;
- При пересуванні агрегату від палі до палі молот повинен знаходитися на висоті, що не перевищує 1-2 м від ґрунту;
- Ухил робочого майданчика допускається не понад 5 °;
- Перші підйоми молота і палі потрібно виконувати обережно, при появі несправностей негайно опустити вантаж;
- Головна вісь падаючої частини молота при ударах повинна збігатися з поздовжньою віссю занурюваної палі;
- При виявленні позацентровий молота і палі необхідно виконати вирівнювання молота або невеликим зсувом самої машини при працюючому молоті;
- У разі виникнення небезпеки руйнування палі слід негайно зупинити роботу молота;
- Не допускається одночасно здійснювати дві робочі операції - підйом молота і палі;
- Під час підйому палі і наведення перебування людей в зоні можливого падіння палі (полуторна довжина палі) забороняється.

Охорона праці

1. До пальовим робіт допускаються робітники, не молодші 18 років, які пройшли мед. комісію, спеціальне технічне навчання і пройшли перевірку знань у комісії підприємства. Допуск до самостійної роботи оформляється письмово в журналі інструктажу на робочому місці.

Перед допуском до роботи персонал на пальових роботах повинен пройти вступний інструктаж та інструктаж на робочому місці. Надалі він зобов'язаний проходити повторні інструктажі не рідше одного разу на 3 місяці, позапланові та цільові інструктажі.

2. Персонал, зайнятий на пальових роботах повинен знати:

- “ основні види і принципи неполадок обладнання, способи їх усунення;
- “ безпечні прийоми при виконанні операцій;
- “ небезпечні фактори при виконанні пальових робіт;
- “ правила надання першої допомоги.

3. Персонал, зайнятий на пальових роботах повинен дотримуватися:

- “ правила внутрішнього трудового розпорядку;
- “ правила пожежної безпеки;
- “ не заходить за огороження небезпечних зон;
- “ не доторкатися до електроустаткування, і електропроводів (особливо остерігатися оголених або обірваних проводів);
- “ не усуває самим несправності електрообладнання;
- “ вимоги забороняючих, попереджуючих, вказівних і розпорядчих знаків, написів і сигналів;
- “ проходити по території депо за встановленими маршрутами;
- “ бути гранично уважним у місцях руху транспорту.

4. Роботнікі, зайняті на пальових роботах, для захисту від небезпечних і шкідливих виробничих факторів повинні бути забезпечені спецодягом і запобіжними пристосуваннями відповідно до вимог Типових галузевих норм безплатної видачі робітникам і службовцям спеціального одягу та взуття, а також інших ЗІЗ.

5. При проведенні пальових робіт можливе вплив на працівників наступних небезпечних і шкідливих факторів:

- Рухомі частини виробничого обладнання;
- Гострі кромки і шорсткості на поверхні заготовок, деталей оснащення та інструменту;
- Розлітаються осколки від робочих частин оснащення при можливих їх руйнування;
- Підвищений вміст шкідливих парів і аерозолів у повітрі робочої зони;
- Підвищена напруга в електричному ланцюзі обладнання;
- Підвищений рівень шуму на робочому місці при роботі на механічних пресах і молотах;
- Фізичні перевантаження;
- Пожежонебезпека.

6. Персонал, що виконує пальові роботи повинен використовувати наступні ЗІЗ:

- Костюм бавовняний;
- Черевики шкіряні;
- Рукавиці брезентові;
- Окуляри захисні.

Взимку додатково: куртка і брюки бавовняні на утеплювальній прокладці, валянки.

7. Персонал при виконанні пальових робіт повинен пам'ятати, що при порушенні вимог інструкцій він несе відповідальність згідно з чинним законодавством.

8. При знаходженні на залізниці персонал долен виконувати:

- проходити на роботу і з роботи тільки встановленими маршрутами;
- Переходити колії тільки під прямим кутом;

-Переходити шлях, зайнятий рухомим складом, користуючись тільки гальмівними майданчиками;

-Обходити групи вагонів, що стоять на шляху, на відстані не менше 5 м від автозчеплення;

-Проходити між розчепленими вагонами, якщо відстань між автозчепами не менше 10 м.;

звертати увагу на показання огорожувальних світлофорів.

ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПЕРЕД ПОЧАТКОМ РОБОТИ

1. Надеть спецодяг, і заправити її так, щоб не мала не заправлених решт і розстебнутих манжет.

2. Очистіть робоче місце і проходи.

3. Проверіть стан копра, молота та віброзанурювачів, надійність кріплення вузлів і зв'язків, механізмів, огорож, шляхів для пересування копра.

4. Проверіть наявність і справність вантажопідіймальних механізмів, тросів, блоків і лебідок, наявність написів на про їх вантажопідйомності і термінів випробування.

5. Опробовать вхолосту всі механізми.

6. Проверити справність інструменту, пристосувань, потрібно вимагати, щоб робоче місце було достатньо освітлене.

7. Проверіть наявність і справність заземлення електрообладнання копровий установки.

8. На копрі повинно бути пристосування для автоматичного намотування електрокабеля на барабан при пересуванні копра. Всі електродвигуни повинні бути захищені від атмосферних опадів.

9. Перед початком робіт з забивання або переміщенню металевих шпунта, а також перед складанням в пакети слід перевірити збереження і прямолінійність

замків шпунтін, а за допомогою шаблону-їх правильність

10. Перед складанням шпунта в пакети необхідно перевірити горизонтальність плаза. Плаз повинен бути обладнаний кондуктором або упором, що забезпечує непорушність шпунтін при складанні в пакет.

11. Перевірити наявність огорожень і блокувальних пристроїв, сигналізації.

ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС РОБОТИ

1.Сборка і демонтаж копра слід виконувати за проектом виробництва робіт, затвердженого головним інженером.

2.Прі підйомі копра, зібраного в горизонтальному положенні, повинні бути припинені всі роботи в радіусі, рівному довжині жене конструкції копра з тимчасовим обустройствами плюс 5 м.

3.Рельсовий шлях для установки, пересування та розвороту копра повинен бути надійно закріплений.

4.Прі пересувці, буксирування, повороті і зміні нахилу на стрілі копра, молот повинен бути опущений в нижнє положення і закріплений стопорними болтами.

5.Все робочі майданчики копра і сходи повинні бути надійно укріплені і мати перила висотою не менше 1 м. з бортовим огорожею низу висотою не менше 15 см.

6.На вертикальних сходах, а також на сходах з кутом нахилу до горизонту більше 75 ° при висоті більше 5 м влаштовуються, починаючи з 3 м, огороження у вигляді дуг (кілець) з поздовжніми зв'язками в кількості не менше трьох.

7.Предельний вага молота і вага палі для даного копра повинен бути нанесений незмивною фарбою на стовбурі або рамі копра. На копрі повинен бути встановлений обмежувач вантажопідйомності.

Заходи безпеки при зануренні палі і шпунта.

1. Забивку і віброзанурення паль слід проводити під безпосереднім керівництвом виконавця робіт або майстра за технологічними схемами або інструкції з забиванні паль.

2. Занурення паль дозволяється проводити тільки із застосуванням спеціальних напрямних пристроїв або кондукторів, зазначених у проекті виробництва робіт і забезпечують безпеку робіт.

3. До пересування або розвороту копровий установки необхідно виконати наступні роботи:

- Опустити палейний снаряд у нижнє положення і закріпити його;

- Відключити пара, повітря, і електроживлення, відповідне до сваєбойних снаряду;

- Перевірити стан подкопрових шляхів і упорів на них;

- Звільнити рейкові захвати;

- Встановити розчалування, якщо цього вимагає інструкція з копровий установці.

4. При пересуванні, підйомі і повороті паль слід користатися спеціальними ключами і відтяжками достатньої довжини. Виконувати ці роботи руками забороняється.

5. При перекладі паль за допомогою крана з горизонтального у вертикальне положення забороняється користуватися допоміжним гаком крана, якщо вантажопідйомність гака менше половини ваги жене палі.

6. При підйомі паль, що знаходяться в горизонтальному положенні, при всіх умовах має бути забезпечено вертикальне положення поліспаствів вантажопідйимального гака копра.

7. Палі до місця їх установки слід підтаскувати лебідкою тільки через відвідний блок по прямій лінії і в межах явною видимості машиніста лебідки.

8. Підтасківанію паль роблять за допомогою ковзанок або башмаків по розчищеному шляху. Підтаскувати палі волоком безпосередньо по ґрунту забороняється.

9. При переміщенні, підйомі і установці всіх видів паль стропувати їх можна тільки у фіксованих точках за петлі або скоби, а металевий шпунт-за сережку, встановлену в проріз верхівки в кінці шпунтини. Стропування може

виконуватися стропальниками, що мають посвідчення.

10. При підйомі палі стропом трос повинен бути пропущений через скобу і накладено на палю рівномірно, без вузлів і перекрутки. На ребра палі повинні бути покладені і прив'язані м'які прокладки для запобігання троса від різких перегинів і перетеранія.

11. Забороняється проводити строповку конструкцій, находящійся в нестійкому положенні.

12. При заведенні палі ударна частина дизель-молота в нижньому положенні. Забороняється проводити обслуговування та ремонт незакріпленого палебійного снаряда, у якого піднята і не застопорена ударна частина або відключено робоче харчування.

13. Встановлювати палі і сваєбійне обладнання слід без перерви до повного завершення робіт. При неможливості копра або заведенні палі (шпунтини) ударна частина молота повинна бути в нижньому положенні.

14. При забиванні палі молотом, підвішеним до крана, останній повинен бути обладнаний підвісний стрілою для фіксування положення палі.

15. Забивку палі слід проводити з застосуванням наголовники, відповідних поперечному перерізу палі.

16. При забиванні палі необхідно стежити за станом наголовного, забороняється застосовувати наголовник, що має тріщини у швах, а також зношену дерев'яну підшву. При руйнуванні наголовника або голови забиваної палі роботу з забиванні слід припинити

Забивати похилі палі слід тільки за допомогою універсальних або спеціально призначених для цих цілей копрів.

17. При установці палі під копер потрібно спочатку підняти молот у верхнє положення, закріпити його стопорним стрижнем, а потім встановлювати палю.

18. Перед установкою сазаклінівающогося наголовника необхідно ретельно перевірити його справність, а також справність електропроводки, збереження ізоляції, наявність заземлення, справність редуктора, електродвигуна. Цю роботу виконує жежурний електрик, який має групу з електробезпеки не нижче 2-й.

19. Знімати стропи з палі дозволяється тільки після закріплення їх у напрямних, опускання на ґрунт і посадки молота на голову палі. Залишати палі на вазі під час перерв у роботі копра забороняється.

20. Переміщати і перевертати палі необхідно за допомогою засобів механізації.

21. Забороняється відривати примерзлий палю або шпунтін за допомогою копра або крана.
22. Заводити шпунт в замок слід за допомогою розчалок, закріплених на висоті 2 м від нижнього кінця шпунта.
23. Команду машиністу повинен подавати тільки робочий, заводять шпунтін в замок. Первісне опускання має бути не більше 10 см, а подальше-тільки по команді робочого, заводить шпунт в замок.
24. Заведення в замок попередньо виставленог шпунта виробляють з риштування, що навішуються на виставлений шпунт.
25. Заведення шпунтін в гребені раніше зануреного шпунта необхідно проводити за допомогою спеціальних пристосувань (ловітельних пристроїв, рамок уловлювачів)
26. Пуск молота або віброзанурювача дозволяється тільки після осідання палі в ґрунт під вагою її власної ваги. Перед пуском має бути дана звуковий сигнал.
27. Забивання палі або занурення повинні починатися тільки по команді закоперщика.
28. При забиванні вільно підвішених шпунтін і палей палебійний снаряд повинен бути надійно на них закріплений. До надійного заглиблення і усталеного напрямки палей або шпунтін палебійний снаряд не повинен включатися на повну потужність.

ВИМОГИ БЕЗПЕКИ В АВАРІЙНИХ СИТУАЦІЯХ

1. При виникненні аварійної ситуації персонал палебійного снаряда зобов'язаний припинити роботу, негайно повідомити про події майстру і далі виконувати його вказівки щодо попередження нещасних випадків або усунення виниклої аварійної ситуації.
2. При виникненні загоряння електродвигунів поставити до відома майстра і приступити до ліквідації загоряння електродвигуна вуглекислотними вогнегасниками.

При користуванні вуглекислотними вогнегасниками не братися рукою за розтруб вогнегасника.

3. При зміні погодних умов (снігопад, туман,) погіршують видимість в межах фронту робіт, а також посилення вітру до швидкості 15 м на сек і більше необхідно припинити роботи і доповісти керівнику.

4. У разі відхилення забиваної палі від проектного положення або її руйнування в процесі забивання слід висмикнути таку палю за допомогою молота подвійної дії або віброзанурювача, якщо машина обладнана таким агрегатом.

ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПІСЛЯ ЗАКІНЧЕННЯ РОБОТИ

1. Після закінчення роботи палебійний снаряд повинен бути опущений в нижнє положення і закріплений стопором.

2. Якщо паля заведена під копер, то палебійний снаряд опускається на палю і закріплюється разом з нею. Установки, які подають пар, повітря та електроенергію на копрова установку, відключаються.

3. У небезпечних місцях вивісити попереджувальні знаки і встановити світлові сигнали.

4. Зібрати ручний інструмент і пристосування, і віднести їх у встановлений (відведений) місце. Несправний інструмент здай в ремонт.

5. Опустити молот в нижнє положення і закріпити його на стрілі копра.

6. Вимкнути і замкнути всі пускові пристосування машини.

7. Зняти всі знімні вантажозахватні пристосування, очистити їх і скласти в відведене місце

8. Навести порядок на робочому місці.

9. Прийми душ.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Показатель	Кол-во
Об'єм работ, шт.	88
Загальна трудоемкость, людино\змін.	24
Виробка, шт./люд.-дн.	3,66
Питома трудоемкість, чел.-дн./шт.	0,27

Відомість обсягів робіт

№ п/п	Найменування процесів і операцій	Од. вим.	Кількість		Расчет объемов работ
			На захватке	На все здание	
1	Складування з.б.свай	Шт.	44/44	88	
2	Вертикальное погруження одиночних паль гусеничним копром	Шт.	44/44	88	
3	Зрубка голів одиночних паль	Шт.	4/44	88	
4	Відгинання стрижнів арматурного каркаса паль	100 стержней	3,48/3,48	6,96	

Відомість трудомісткості і машиноємності робіт

Обосновани е	Найменування робіт	Од.изм	Кількість	Норма часу, чел.-ч.	Трудоємкіст ь, чол.-г.
E12-83	Складування з.б.свай, 1 захватка	100 Шт.	0,44	13,05	3,5
E12-35	Вертикальное занурення одиначних паль гусеничним копром, 1 захватка	Шт.	44	1,92	52,8
E12-83	Складування з.б.свай, 2 захватка	100 Шт.	0,44	13,05	3,5
E12-35	Вертикальное занурення одиначних паль гусеничним копром, 1 захватка	Шт.	44	1,92	52,8
E12-39	Срубка голів одіначних паль,	Шт.	88	0,29	25,5
	Разом				198,1

3.7. БУДІВЕЛЬНИЙ ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН

Загальні міркування по проектуванню генплану буд.

Будівельна ситуація на генплані буде проектується з урахуванням забезпечення необхідних санітарно-гігієнічних умов, протипожежних заходів, заходів щодо техніки безпеки і охорони праці. Особливу увагу приділеним способам доставки будівельних матеріалів, напівфабрикатів і виробів до місця їх складування або монтажу, розміщенню їх, забезпеченню зручного під'їзду до місця монтажу або тимчасових пристроїв, розміщенню складів і шляхів сполучення, ув'язці вирішення генплану буд з технологією

зведення основних конструкцій, розташуванню адміністративно-господарських, побутових і інших споруд.

Обґрунтування розміщення на генплані буд монтажних кранів і шляхів їх руху

Всі монтажні механізми і шляхи їх руху мають бути позначені на генплані буд і прив'язані до споруд постійного призначення. Оскільки при зведенні будівлі використовується баштовий кран, то необхідно провести його подовжню і поперечну прив'язку.

Поперечна прив'язка:

$$Y = R_{п.пл.} + l_{без.} = 4,7 + 0,4 = 5,1 \text{ м}$$

Приймасмо поперечну прив'язку

$$B = 6 \text{ м}$$

де: $R_{п.пл.}$ – радіус платформи крана, м; для КБ-403А $R_{п.пл.} = 4,7 \text{ м}$

$l_{без.}$ – безпечна відстань від габаритних розмірів крана до будівлі.

Подовжня прив'язка полягає у визначенні крайніх стоянок крана і довжини підкранових шляхів:

$$L_{п.п.} = l_{кр.} + H_{кр.} + 6 \geq 25 \text{ м}$$

де:

$L_{п.п.}$ – довжина підкранових шляхів, м

$l_{кр.}$ – відстань між крайніми стоянками крана, м, визначається графічно

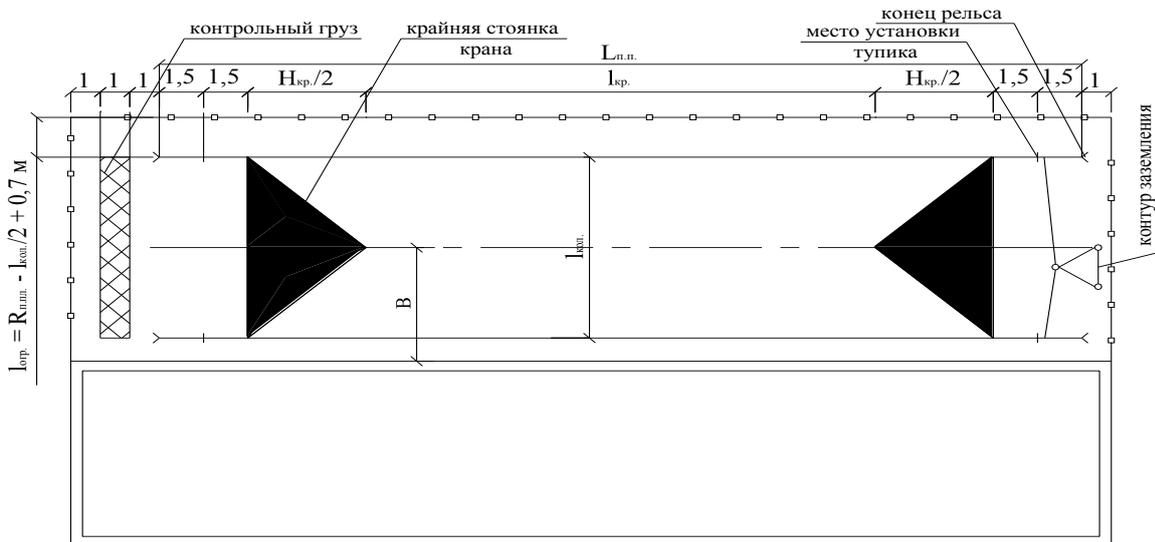
$$l_{кр.} = 39 \text{ м}$$

$H_{кр.}$ – база крана, м, для КБ-403А $H_{кр.} = 4,5 \text{ м}$

6 – сума довжин гальмівних шляхів і тупикових запасів в метрах.

$L_{п.п.} = 39 + 4,5 + 6 = 49,5 \text{ м} \geq 25 \text{ м}$. Враховуючи, що довжина напівланок підкранового шляху складає 6,25 м, довжина підкранових шляхів приймається найближчому більшому значенню, крану 6,25:

$$L_{п.п.} = 50,0 \text{ м}$$



При виробництві монтажних робіт в обмежених умовах в роботу крана вводяться обмеження (рухи крана, поворот і виліт стріли), які також показують на генплані буд. Ці обмежувальні сигнали повинні указувати на неприпустимі межі переміщення крана по робочій зоні або його стріли.

Також на генплані буд показують місця прийому бетону або розчину, огляду і профілактичного ремонту баштового крана, його заземлення, рубильників відключення крана і прожекторних щогл.

Будівельні склади і визначення потреби в них.

$$S_{\text{тр.}} = (P_{\text{об.}} * T_{\text{н}} * k_1 * k_2) / (T * q * k_{\text{п}})$$

$$P_{\text{скл.}} = (P_{\text{об.}} * T_{\text{н}} * k_1 * k_2) / T \leq P_{\text{об.}} \quad \text{інакше } S_{\text{тр.}} = P_{\text{об.}} / (q * k_{\text{п}})$$

Де: $P_{\text{об.}}$ – загальна кількість матеріалів, деталей або к-цій даного вигляду, потрібних на об'єкті. Визначається по нормах витрати матеріалів і об'ємі робіт. T – тривалість розрахункового періоду споживання даного виду матеріалів в днях приймається по календарному плану.

$T_{\text{н}}$ – норма запасу матеріалу на складі, в днях. по табл.1 прил.7 в МУ.

q – норма складування матеріалів, виробів на 1 м^2 площі складу.

k_1 – коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів на склад приймаємо 1,5. k_2 – коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалів, виробів приймаємо 1,5. $k_{\text{п}}$ – коефіцієнт використання площі складу приймається по табл.3.

Тимчасове водопостачання об'єкту будівництва

Сумарну розрахункову витрату води $Q_{\text{общ}}$ (л/с) визначають по формулі:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}$$

де $Q_{\text{пр}}$, $Q_{\text{хоз}}$, $Q_{\text{пож}}$ – відповідно витрати води на виробничі, господарські, протипожежні потреби (л/с).

Витрата води на виробничі потреби визначається:

$$Q_{\text{пр}} = 0,000065 \sum P * q_1 = 0,000065 * 21,05 * 8 = 0,011 \text{ л/с}$$

Витрата води на господарські потреби визначається:

$$Q_{\text{хоз}} = N_p (q_2 * k_2 / 8,2 + q_3 * k_3) / 3600 = 71 * ((25 * 2,7) / 8,2 + 30 * 0,7) / 3600 = 0,577 \text{ л/с}$$

де: $N_p = N / 0,85 = 60 / 0,85 = 71$ чол

Витрата води на протипожежні потреби визначається:

$$Q_{\text{пож}} = 5 \cdot 2 = 10 \text{ л/с}; \text{ тоді: } Q_{\text{общ}} = 0,011 + 0,577 + 10 = 10,58 \text{ л/с}$$

Діаметр водопровідних труб на введенні на будівельний майданчик

$$\text{визначається: } d = 35,69 (Q_{\text{общ}} / V)^{1/2} = 35,69 \cdot (10,58/2)^{1/2} = 82,12 \text{ мм}$$

Приймаємо водопровідну трубу діаметром 90 мм.

Тимчасові будівлі і споруди.

Відомість тимчасових споруд на будівництві

№	Найменування тимчасових споруд	Число робітників	Норма в м ² на одного працівника	Розрахункова площа в м ²	Прийнята площа в м ²	Тип, серія і розміри в плані в метрах
1	2	4	5	6	7	8
1	Прохідна	-	-	-	9	сб / разб. 3х3м
2	Контора виконроба	-	-	-	16,2	передвиж 420-01 6х2,7
3	Вбиральні м/ж	60	0,5	30	32,4	передвиж 420-01 6х2,7 (2шт.)
4	Кімната-їдальня	60	0,25/0,25	3,75	16,2	передвиж 420-01 6х2,7
	Кімната для обігріву і сушки	60	0,1	6		
4	Душові м/ж	60	0,2/0,82	9,84	16,2	передвиж 420-01 6х2,7
	Вмивальна, кран	60	0,05/0,06	0,18		
5	Туалет м/ж	60	0,1	6	7,8	сб / розбірний 1,5 х2,6 – 2шт.

При розробці будгенплану окремого об'єкту будівництва

необхідно передбачати контору виробника робіт, контору субпідрядних організацій, матеріальний і інструментальний склад (комору), приміщення для прийому їжі, вбиральні з умивальником, приміщення для обігріву робочих, літні душові, туалети, прохідні і сторожові приміщення, а також здоровпункт, якщо чисельність робочих перевищує 200 чоловік.

Число робочих приймається по графіку потреби в робочий період, для якого розробляється генплан буд. Число ІТР приймається у розмірі 8%, службовців 5%, охорона 3% від числа робочих.

Тимчасове енергопостачання об'єкту будівництва

Необхідна потужність електростанції або трансформатора визначається по формулі:

$$P = 1,1 (\sum P_c * k_1 / \cos_1 \varphi + \sum P_t * k_2 / \cos_2 \varphi + P_{o.v.} * k_3 + \sum P_{o.n.}) =$$

$$= 1,1 * (51 + 2,8 + 5,05 + 116,2) = 1,1 * 175 = 192,5 \text{ кВА}$$

Приймаємо трансформаторну підстанцію ТМ-320/10 потужністю 320 кВА. розмірами 3,33x2,22 м (закрита конструкція).

Розрахунок необхідної електричної потужності.

№	Найменування споживачів	Од. ви м.	К-ть одиниць измер.	Потужність на ед., кВт	Потужність всіх потребителів, кВт	Коеф-т попиту до	Коеф-т потужності	Необхідна потужність, кВт
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Силові споживачі							51
	Кран КБ-403А	шт	1	75	75	0,2	0,5	30
	Зварювальний трансформатор СТН-500	шт	2	16,2	32,4	0,35	0,4	21

2	Технологіч. споживачі							2,8
	Лебідки і інше	шт	2	-	-	0,15	0,5	2,8
3	Наруж. освітлений.							5,05
	Тер-рія будівництва	м ²	6780	0,0004	-	1	1	2,712
	Проїзди і проходи	м/п	467,6	0,005	-	1	1	2,34
4	Внутр. освітлений.							116,2
	Опорядж-ні роботи	м ²	6089	0,015	-	0,8	1	114,2
	Побутові приміщення	м ²	106,1	0,015	-	0,8	1	1,99
Разом:								175,0

Організація матеріально-технічного забезпечення будівництва.

Потреба в матеріальних ресурсах

№	Найменування робіт	К-ть робіт	Од. вим. робіт	Потреба в матеріалах									
				Зб. з/б к-цій, м ³		Цегла тис. шт.		Розчин, м ³		Керам. плитка		Скло, кг	
1	Зведення стін	3777	м ³	-	-	382	1674,33	0,242	1060,7	-	-	-	-
2	Пристрій перегородок	111,67	м ³	-	-	388	43,32	0,233	26,02	-	-	-	-
3	Пристрій ф-тов	668,03	м ³	-	668,03	-	-	0,022	14,7	-	-	-	-

4	Монтаж плит перекриття	1545,5	м ³	-	1545,5	-	-	0,058	89,64	-	-	-	-
5	Штукатурні роботи	22570	м ²	-	-	-	-	0,02	445,4	-	-	-	-
6	Облицювальні роботи	2946,7	м ²	-	-	-	-	0,016	39,9	1,03	3035,1	-	-
7	Скління отворів	968	м ²	-	-	-	-	-	-	-	-	1, 4	1355,2
Всього				2213,53		1717,63		1676,4		3035,1		1355,2	

Норма запасів матеріалів на складі, T_n днів

Розрахунок площ складів

№ пп	Найменування матеріалів, конструкцій і виробів	Одиниця вимірювання	Загальн кількість матеріалів, конструкцій і виробів, потрібне на об'єкті, Роб	Тривалість розрахункового періоду споживання матеріалів, Т	Норма запасів матеріалів на складі, T_n ДНІВ	Норма складування матеріалів, q	Запас матеріалів на складі $P_{скл}$	Коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалів, до 1	Коефіцієнт нерівномірності Споживанні матеріалів, до 2	Коефіцієнт використання площі складу, до n	Расчетная площа складу, $S_{пр}$	Прийнята площа складу, $S_{пр}$	Розміри і тип складу
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Цегла	т. шт.	1717,63	52	5	0,75	371,6	1,5	1,5	0,6	371,6	372	Складські майданчики 3,7x100,5
2	Збірні з/б плити	м ³	1545,5	38	5	1	457,5	1,5	1,5	0,6	457,5	456	Складські майданчики 6,4x71,2
3	Палі	м ³	668,03	19	5	2	395,5	1,5	1,5	0,6	395,5	396	Складські майданчики 3,7x107,03м
4	Скло	м ²	968	9	10	200	968	1,5	1,5	0,5	9,68	10	Навіси 2x5м

5	Керамічна плитка	м ²	3035,1	72	10	0,8	802,7	1,5	1,5	0,6	802,7	804	Опалюв. Закриті 20,1x40м
---	---------------------	----------------	--------	----	----	-----	-------	-----	-----	-----	-------	-----	--------------------------------

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ОБ'ЄКТУ

№	Найменування	Показник и	Кількість
1	Будівельний об'єм будівлі	м3	35931,7
2	Площа будівлі	м2	3054
3	Тривалість будівництва		
	по СНіП	міс	8,5
	за проектом	міс	7,5
4	Загальна трудомісткість	люд-дн	2353
5	Трудомісткість на 1 м3	люд-дн	0,29
6	Трудомісткість на 1 м2	люд-дн	1,48
7	Максимальна кількість робочих	люд	58
8	Середня кількість робочих	люд	34

Відомість визначення складу та об'ємів будівельно-монтажних робіт та ресурсів

для будівництва 10-поверхового 36квартирного житлового будинку в м.
Сісферополі

Підстава:

Показники:

1. Архітектурні
1. Площа забудови 11425. м²
2. Норми
2. Корисна площа 3054 м²

креслення

РЕКН-2000

3. Норми

УКН-2000

3. Будівельний об'єм 35931,7 м³

№ п/п	Обґрунтований. по Енір	Найменування робіт	Об'єм робіт		Трудомісткість		Будівельні машини
			Од. вим.	К- сть	На од. л-год маш- год	На весь об'єм, л-дн	Наймен. машини
1	2	3	4	5	6	7	8
1		Підготовчий. період			5%	401,87	
I. Підземна частина.							
2	E2- 1-5	Зрізка рослинного шару	1000 м3	1,86	<u>0,84</u> 0,84	2,69	ДЗ-8
3	E2- 1-35	Попереднє планування	1000 м3	1,86	<u>0,29</u> 0,29	0,92	ДЗ-8
4	E2-1-36	Остаточне планування	1000 м3	1,86	<u>0,38</u> 0,38	1,2	ДЗ-8
5	E2-1- 11, т. 3	Розробка ґрунту в котловані з вантаженням трансп. засіб	1000м ³	22,1	<u>2,9</u> 2,9	8,01	Екскаватор Е-504
II. Фундаменти.							
6	E2-1-47 т.1 п.2	Забивка паль	шт	88	<u>1,3</u> -	192.42	Копрова установка
7	E19- 36	Зрубка оголовка паль	шт	88	<u>1,3</u> -	61.12	Установка СП-61 А

8	Е4-1-1	Очищення котловану дна	100 м ³	1.2	$\frac{0,78}{0,26}$	25,9	--
9	Е 4-6	Монтаж ростверку	100 м ²	4.44		117.14	Кран КС4561А
10		Введення сантехніки	л.-дн.	-	-	30	-
11		Введення електрики	л.-дн.	-	-	40	-
12	Е11-40	Гідроізоляція ростверку	100 м ²	0.58	$\frac{6,7}{-}$	6.44	КамАЗ
13	Е2-1- 34	Зворотня засипка котловану	100 м ³	6,21	$\frac{1,9}{0,35}$	1,47	ДЗ-8
III. Стіни							
14	Е3-3 т.3, 76	Кладка зовнішніх стіл	1 м ³	2796	3,2	1118,4	-
15	Е3-3, т.3 36	Кладка внутрішніх стіл	1 м ³	1587	3,7	733,9	-
16	Е3-12, п.3	Влаштування цегляних перегородок	1 м ²	1718	0,53	113,8	-
17	Е3-12	Влаштування гіпсових перегородок	1 м ²	2721	0,59	200,7	-

18	Е4-1-7п.26	Монтаж сходових майданчиків та сходових маршів	шт.	40	$\frac{1,19}{0,3}$	5,95	Кран КБ-403А
19	Е4-1-17	Електрозварювання стиків	1м.п. шва	36	0,56	2,52	Зварювальний апарат
20	Е4-1-19п.3	Замонолічування стиків	100м шва	6	6,4	4,8	-
IV. Перекриття.							
21	Е§4-1-7 п.26	Монтаж плит перекриття площею: до 5м ²	шт.	36	$\frac{0,62}{0,155}$	2,79	Кран КБ-403А
		до 10м ²	шт.	840	$\frac{0,76}{0,19}$	79,8	Кран КБ-403А
22	Е4-1-17	Електрозварювання стиків	1м.п. шва	528	0,56	36,96	Зварювальний апарат
23	Е4-1-19п.3	Замонолічування стиків	100м шва	66,00	6,4	52,40	-
V. Покриття.							
24	Е7-13	Влаштування пароізоляції	100 м ²	1,87	6,7	1,57	-
25	Е7-14	Влаштування теплоізоляції з пінобетону	100 м ²	1,87	25	5,84	-
26	Е7-14	Влаштування стягування ц-п.	100 м ²	1,87	13,5	3,16	-

27	E7-2	Влаштування крівлі з бітумного наплавленого матеріалу «Акваізол»	100 м2	1,87	4,8	1,12	Підйомник Т-37
VI. Підлога.							
28	E19-41 т.1 п2	Підготовка підстави під підлоги	100 м2	70,6	5,7	50,3	-
29	E19-38 п1	Влаштування підгот. з легкого бетону	100 м2	70,6	7,5	66,2	-
30	E19-44 п2	Влаштування цемент.-піщаного стягування	100 м2	70,6	9,6	84,72	Розчино-насос-1
31	E19-19 т.1	Влаштування підлоги з керам. плитки площею: до 10м2	1 м2	335,7	0,5	20,98	-
		понад 10м2	1 м2	739,7	0,45	41,61	-
32	E19-3	Влаштування бетонної підлоги	100 м2	0,3	9,6	0,36	-
33	E19-30	Влаштування мозаїчної підлоги	1 м2	1066	1,7	226,5	-
34	E19-7	Влаштування паркетної підлоги	1 м2	4889	0,57	348,3	-
VII. Вікна та двері.							
35	E8-1-33	Заповнення віконних отворів до 1,5 м2	100 м2	0,117	$\frac{21}{10,5}$	0,31	Кран КБ-403А
		до 2 м2		2,76	$\frac{18}{9}$	6,21	
		до 3 м2		3,26	$\frac{13,4}{6,7}$	5,46	

36	Е8-1-33	Заповнення дверних отворів	100 м2	8,31	$\frac{21}{10,5}$	21,8	Кран КБ-403А
		Площею: до 2 м2					
		до 2,5 м2					
		до 3,5 м2		1,84	$\frac{18}{9}$	4,14	
				2,33	$\frac{12,4}{6,2}$	3,6	

VIII. Скляні роботи.

37	Е8-1-33 т.1 п.11	Скління вікон.	100 м2	4,91	17,5	10,7	-
38	Е8-1-33 т.1	Скління дверних отворів.	100 м2	4,77	55	32,8	-
39		Розводка сантехнічних робіт	л.-дн.	-	-	18,5	-
40		Розводка електротехн. робіт	л.-дн.	-	-	24,8	-

XI. Штукатурні роботи.

41	Е8-1-1	Підготовка поверхн. під штукатурку стін і перегородок цегляних	100 м2	66,48	16,0	13,96	-
		гіпсобетонних	100 м2	54,42	6,0	40,8	-
42	Е8-1-1	Підготовка поверхні під штукатурку стелі	100 м2	60,89	19,5	148,4	-
43	Е8-1-2 т.3 п.1	Провішув. поверх. з установкою маяків -стіни і перегородки	100 м2	120,9	12,0	181,4	-
		-стелі;	100 м2	60,89	14,5	110,4	-
		-укуси	100 м2	6,7	22,0	18,4	-
44	Е8-1-2 т.3 п.2	Нанесення брызгу -стіни і перегородки	100 м2	120,9	5,5	83,12	-
		-стелі;	100 м2	60,89	6,9	52,5	-
		-укуси	100 м2	6,7	9,5	7,96	-
45	Е8-1-2 т.3 п.4	Нанесення ґрунту: -стіни і перегородки	100 м2	120,9	18,5	279,6	-

		-стелі;	100 м2	60,89	23	175,1	-
		-укуси	100 м2	6,7	32	26,8	-
46	Е8-1-2 т.3 п.6	Нанесення накривочно шаруючи -стіни і перегородки	100 м2	120,9	3,4	51,4	-
		-стелі;	100 м2	60,89	4,3	32,7	-
		-укуси	100 м2	6,7	5,9	4,94	-
47	Е8-1-2 т.3 п.8	Затирка поверхн. з обробленням кутів -стіни і перегородки	100 м2	120,9	11,0	166,2	-
		-стелі;	100 м2	60,89	14,0	106,6	-
		-укуси	100 м2	6,7	19,0	15,9	-
Х.Малярні роботи.							
48	Е8-1- 35 т.1	Облицювання поверхні - стін	м2	1803,6	1,1	247,9	-
		- укосів	м2	67,7	2,9	24,5	-
49	Е8-1- 15 т.7п.28	Забарвлення водоем. акриловою фарбою -стін	100 м2	6,06	4,6	3,48	-
		-стель	100 м2	66,93	5,6	46,9	-
50	Е828т. 3п.16	Обклеювання стін шпалерами	100 м2	114,9	8,6	123,5	-
51	Е8-1- 28т.3 п.16	Забарвлення складами алкіду -віконних отворів	100 м2	15,34	17	32,6	-
		-дверних отворів	100 м2	32,45	10,5	42,6	-
52	Е8-1-2 т.3 п.2	Механізоване нанесення шарів обрызгу	100 м2	37,20	5,5	25,6	-
53	Е8-1- 10	Обробка терразит. штукат. під мелко- зернистий. фактуру	м2	3720	0,35	162,8	-

54	E8-1-11	М-не нанесення фактури на поверхню	100 м2	37,2	$\frac{2,8}{1,4}$	13,02	Растворо-насос
55	E8-1-10	Облицювання цоколя «під рваний камінь»	м ²	208,3	2,1	54,68	-
56	E19-38	Уст-ня підстави під відмостку	100 м2	2,45	11,5	28,2	-
57	E19-32 т1 п.2	Покриття відмостки цементною сумішшю	100 м2	2,45	12,0	3,68	-
58		Навішування сантех. устаткування	л.-дн.	-	-	7,95	-
59		Слабкострумові мережі Навішування електрообладнання	л.-дн.	-	-	6,02	-
60		Монтаж і введення в експлуатацію ліфтів	л.-дн.	-	-	40	-
61		Впорядкування території	л.-дн.	-	-	695,3	-
62		Інші невраховані роботи	-	15%	-	1205,62	-
63		Введення в експлуатацію	-	2%	-	160,7	-
Всього						9805,63	

Картка – визначальник
для комплексу робіт по будівництву житлової будівлі

Підстава:

1. Відомість об'ємів робіт
2. ДБН А.3.1.5-96
3. Таблиця комплектації бригад
4. Методи виконання робіт
5. РЕКН-2000

№ п/п	Код роботи	Характеристика робіт			Трудоємність робіт,	Строк виконання, дн	Кількість змін	Бригади		Машини	
		Найменування робіт (потоків)	Об'єми					Професія розряд	Кількість, чол	Найменування	Кількість машин-змін
			Вимірні к	Кількіс ть							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0-1	Підготовчий період	-	5%	112	14	1	Різні професії	8	-	-
2	1-2	Зрізка рослинного шару, планування території	м ²	3190	5	1	1	машиніст	1	БульдозерДЗ-8	5
3	2-4	Розробка ґрунту	м ³	22100	4	4	2	машиніст	1	Екскаватор 3322	8
4	5-6	Забивка паль	од	88	216	36	2	копрувал ьник 5 р.	6	Копрова установка	72
5	5-6	Зрубка оголовка палі	шт	88	36	12	1	машиніст 5 р.	3	Установка СП-61А	12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	5-6	Монтаж ростверку	м ²	444	67.5	13.5	2	машиніст 6 р.	5	Кран КС 3571	27
7	5-6	Гідроізоляція ростверку	м ²	58	6	2	1	ізоляційн ик 4р, 3р, 2р.	3	Камаз 5510	2
8	5-6	Зворотня засипка котловану	м ³	621	10	5	1	машиніст 6 р. землекоп 2 р.	2	Бульдозер ДЗ-8	5
9	11-29	Кладка зовнішніх та внутрішніх стін	м ³	4383	936	36	2	муляр 5р. 4р. 3р.	26	Кран КБ-403 А	72
10	30-48	Монтаж збірних з/б конструкцій	шт	956	120	24	1	монтажн ик 5р. 4р. 3р. 2р.	5	Кран КБ-403 А	24
11	49-67	Влаштування перегородок	м ²	443900	324	36	1	муляр 5р. 4р. 3р.	9	Кран КБ-403 А	36
12	99-101	Заповнення віконних та дверних отворів	м ²	1862	105	21	1	тесляр 4р. 2р. машиніст 6р.	5	Кран КБ-403 А	21
13	87-89	Влашту-ня крівлі з полім.-бітум. наплав. матеріалу	м ²	187	48	16	1	покрівел ьник 4р. 3р.	3	Підйомник Т-37	16
14	16-17	Влаштування підготовки під підлогу	м ²	7060	198	18	1	бетонува льник 4р, 3р.	11	Розчинонасос	18
15	68-86	Виконання внутр. штукатурних робіт	м ²	18850	1512	72	1	штукатур 4р, 3р, 2р.	21	Штукатурна станція СШ-6	72
16	68-86	Облицювання стін і влаштування керамічної підлоги	м ²	2947	360	72	1	облицюв альник- плиточни к 4р, 3р.	5	Штукатурна станція СШ-6	72

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
17	19-20	Влаштування мозаїчної цементної підлоги	м ²	1096	234	18	1	облицюв альник-мозаїчн к 3р.	13	Розчинонасос	18
18	20-21	Влаштування паркетної підлоги	м ²	4889	360	36	1	паркетни к 4р, 3р.	10	-	36
19	21-22	Фарбування поверхонь акриловими водоемульсивними сумішами	м ²	7300	50	10	1	маляр 5р.	5	Малярна станція	10
20	22-23	Фарбування заповнених віконних і дверних отворі алкідними сумішами	м ²	4779	72	12	1	маляр 4р.	6	Малярна станція	12
21	26-27	Облицювання цоколя під «рваний камінь»	м ²	208.3	54	6	1	штукатур 5р.	9	-	6
22	27-28	Влаштування відмостки	м2	245	32	8	1	бетонува льник 3р, 2р.	4	Розчинонасос	8
23	96-98	Монтаж та введення в експлуатацію ліфтів	шт	2	40	8	1	різнороб очі	5	-	8
24	103	Сантехнічні роботи	м ²	309	30	5	1	слюсар-сантехнік 4р, 2р.	6	-	5
25	102	Електромонтажні роботи	м ²	208.3	40	5	1	електрик 4р.	8	-	5
26	31-32	Невраховані роботи	%	15	1206	-	-	різнороб очі	-	-	-

27	98-104	Благоустрій території	м ²	-	528	22	1	різноробочі	24	-	22
28	104-105	Здача об'єкта в експлуатацію	%	2	160.7	10	1	різноробочі	16	-	10

3.8 СІТЬОВИЙ ГРАФІК БУДІВНИЦТВА ОБ'ЄКТУ

ОСГ-об'єктний сітьовий графік запроєктовано на підставі:

- відомість об'ємів робіт та ресурсів;
- прийнятих методів виконання БМР з вибіркою основної будівельної техніки;
- нормативного терміну зведення об'єкту
- розрахунку та комплектації числового, професійного та кваліфікаційного складу бригад.

Для побудови сітьової моделі даного об'єкту була використана типова схема ОСГ – об'єктного сітьового графіка, рекомендованого «Методичними вказівками до розробки сітьових графіків» автор Беловол В.В.-СНАУ, 2007-42с.

На основі цих даних визначена слідуєча поетапна розробка СГ:

1. Складання картки-визначальника з використанням такої моделі.
2. Розрахунок почасових параметрів сітьової безмасштабної моделі.
3. Прив'язка безмасштабної моделі до КЛ-календарної лінійки.
4. Корегування та оптимізації сітьового графіку з відповідними ресурсами (фактором часу, складу будівельних бригад, матеріально-технічними ресурсами та розмір капітальних вкладень).
5. Організаційно-технологічна оцінка запроєктованого ОСГ-об'єктного сітьового графіка (розрахунок ТЕП).

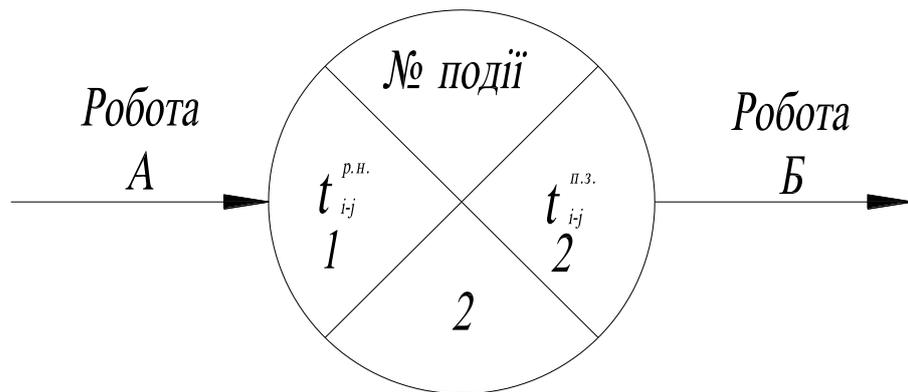
Використовуючи типову (скелетну) безмасштабну модель СГ-сітьового графіку, «Відомість об'ємів робіт та ресурсів» складено «Картку-визначальник».

Перелік видів робіт та конструкцій прийнятий за «Відомістю об'ємів робіт», згруповано в укрупненому вигляді, з прийняттям потокового методу і використанням його в частині просторового параметру-«захваток».

Графічний метод визначення погодинних параметрів сітєвих моделей

Суть графічного методу- це розрахунок погодинних параметрів безпосередньо на самому сітєвому графіку, без використання таблиць. При розрахунку сітєвих моделей на даному графіку кожна дія ділиться на 4 сектори, в яких подаються необхідні для розрахунку дані про роботи і події.

Розрахунок починається з визначення раннього початку роботи. Ранній початок вихідної (першої) роботи графіка приймається за нуль. Початок наступної роботи дорівнює найбільшій із сум раннього початку і тривалості наступних робіт.



1-максимально ранній початок роботи «А»;

2-максимально пізнє закінчення роботи «Б»;

3- номер попередньої події, через який йде максимальний шлях до даного.

Розрахунок ранніх термінів. Ранні терміни почала і закінчення робіт і здійснення подій мережевого графіка розраховують починаючи від висхідної події послідовно по всіх шляхах мережевого графіка прямим ходом розрахунку. В результаті цього розрахунку окрім ранніх термінів

встановлюють також загальну тривалість роботи по графіку в цілому і по окремих його ділянках.

Ранній початок роботи t_{ij}^{PH} – найраніше з можливих час почала роботи – визначають тривалістю щонайдовшого шляху від висхідної події до початкової події даної роботи.

Раннє закінчення роботи t_{ij}^{P0} - час, раніше якого робота не може бути завершена. Визначають сумою раннього початку і тривалості даної роботи:

$$t_{ij}^{P0} = t_{ij}^{PH} + t_{ij}$$

де t_{ij} - сума тривалості попередніх робіт .

Розрахунок пізніх термінів. Розрахунок пізніх термінів закінчення і початку робіт мережевого графіка і звершення подій проводять після того, як визначені всі ранні терміни і загальна тривалість. Розрахунок ведуть зворотним ходом від завершуючої події до початкового послідовно по всіх шляхах мережевого графіка.

Пізнє закінчення роботи t_{ij}^{PO} – визначається як час, пізніше за яке робота не може бути завершена:

$$t_{ij}^{PO} = T_{кр} - T_{посл}$$

де $T_{кр}$ – тривалість критичного шляху.

Пізніше початок роботи t_{ij}^{PN} – визначається як час, пізніше за яке робота не може бути почата. Визначається як різниця між величинами її пізнього закінчення і тривалості:

$$t_{ij}^{PN} = t_{ij}^{PO} - t_{ij}$$

РОЗДІЛ 4
НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКИЙ

4.1 ОБГРУНТУВАТИ АКТУАЛЬНІСТЬ ПИТАНЬ, З ЯКИХ ПРОВОДИТЬСЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Переваги теплих підлог. Ще років п'ятнадцять тому українському споживачеві про можливість теплих підлог було практично нічого невідомо.

Підлогове опалення, на відміну від радіаторного, відомо не так давно, хоча воно і є досить давнім винаходом. Археологічні розкопки свідчать про наявність в давнину прообразу системи теплої підлоги, який на відміну від сучасних технологій (систем) нагрівався не за допомогою електричного кабелю або труб з гарячою водою, а за допомогою теплого повітря, проходив від печі по мережі прокладених всередині підлоги каналів. Тепла підлога в порівнянні з радіаторні опаленням має такі переваги:

- більша частина тепла (до 70%) передається випромінюванням, завдяки чому сприймається більш комфортно;
- економія теплової енергії - в житлових будинках 20-30%, в приміщеннях з високими стелями (заввишки від трьох метрів) до 50% і вище;
- відсутність традиційних опалювальних приладів дозволяє більш ефективно використовувати житлову площу;
- відсутність конвективних потоків призводить до зменшення кількості пилу в повітрі обігривається;
- через низьку температуру теплоносія, це приблизно 25-50 ° C, теплі підлоги є низькотемпературної системою, що виключає виникнення негативної іонізації повітря.

Згідно з ДБН В.2.5-39:2008 в приміщеннях з постійним перебуванням людей максимальний нагрів поверхні підлоги за нормами повинен складати + 29 ° C, в басейнах, санвузлах і приміщеннях з нетривалим перебуванням людей - до + 33 ° C, при цьому середня температура поверхні підлоги за опалювальний період коливається в межах плюс 24-26 ° C.

Основні переваги інфрачервоних систем опалення перед традиційними системами.

- Інфрачервоні системи практичні в експлуатації і прості в установці. Вони не вимагають кваліфікованого обслуговування і щорічного ремонту, мають більший термін служби.

- Інфрачервоні обігрівачі забезпечують прискорений, в порівнянні з традиційними системами, прогрівання приміщення. Передача тепла від інфрачервоних обігрівачів предметам відбувається миттєво, тому немає необхідності в постійному або попередньому нагріванні робочих приміщень, є можливість зниження температури під час обідів, в нічні години, вихідні та святкові дні, що істотно знижує споживання енергії і в цьому полягає основний енергозберігаючий ефект, досягається за допомогою інфрачервоних систем опалення.

- Температуру повітря усередині приміщення, що обігривається інфрачервоними системами, можна підтримувати на 1-3 ° C нижче без втрати комфорту перебування в ньому людини, ніж у приміщеннях із звичайними, конвективними обігрівачами (батареями, радіаторами, електричними

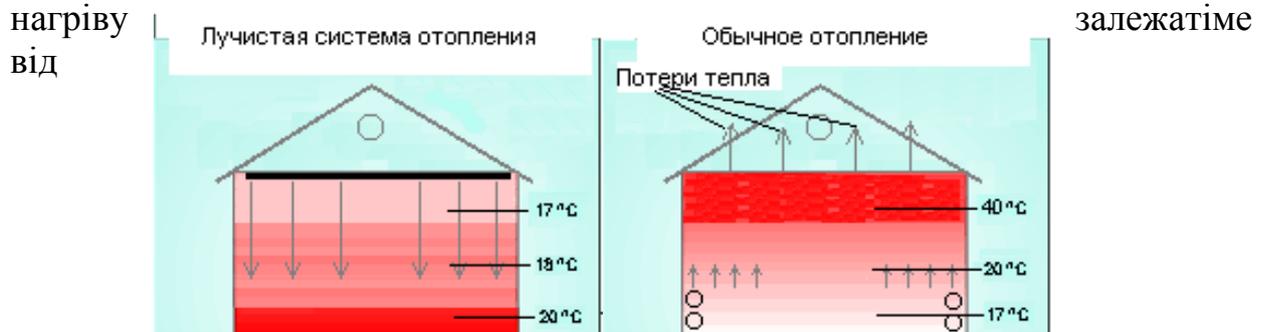
нагрівачами). Таким чином, якщо санітарно-гігієнічним нормам в даному приміщенні передбачена температура +22 С, регулювальника променистої системи слід встановлювати на 19° С. Це дасть ще до 10% економії електричної енергії.

- При конвекційному опаленні спочатку нагрівається один з найгірших теплоносіїв - повітря, після чого тепло доставляється людині. Тепле повітря природним чином виявляється вгорі, створюючи потужні конвективні потоки, що переміщують в приміщенні пил. В результаті більша частина теплової енергії витрачається на обігрів марного для споживача підстельового простору. Теплова енергія від інфрачервоних обігрівачів не поглинається повітрям, тому все тепло від приладу без втрат досягає предметів і людей в зоні його дії і гріє саме їх. При цьому тепле повітря практично не скупчується під стелею, що робить ці прилади незамінними при вирішенні завдань економічного обігріву приміщень з високими стелями.

4.2 ВИСВІТЛЕННЯ НАУКОВОЇ НОВИЗНИ ПРОПОЗИЦІЇ

З розвитку матеріалів утеплювачів и технологий підігріву поверхонь найпродуктивнішим способом є їх комбінування, з урахуванням фізичних властивостей матеріалу и особливая людського організму. Установка систем підігріву підлоги в житловому приміщенні дозволяє нагрівати не тільки повітря але и людину, через контакт з підлогою. Є три типи підігріву підлоги: водяна тепла підлога, електрична кабельна тепла підлога и інфрачервона тепла підлога. При водяному типі обігріву схема розводки трубок в підоснові має бути достатньо рівномірною и не допускати помітного розкиду температури в різних частинах підлоги. При використанні водяного варіанту підігріву полови слід мати на увазі, що використання поганої якості водопровідної води в трубках утворюватиметься облог, з часом відбудеться заростання перетину труби и різко погіршають параметри теплопередачі в Системі. Громіздка и достатньо дорога в обслуговуванні система фільтрації и знесолювання води є малоефективною, хіба що мова йде про замкнуту систему опалювання, в якій можливе проведення спеціальних заходів з несолення . Вбудована в конструкцію підлоги електрична кабельна система обігріву в підлогах з бетонною підставою гріючий кабель може встановлюватися в цементно-піщане стягування або безпосередньо в шар плиткового клею – тонку теплу підлогу (термомат). У будь-якому випадку кабель укладається з кроком 10-12 см, що не дозволяє достатньо рівномірно нагрівати підлогове покриття, а, означає, позначиться на коливаннях вологості в різних точках підлоги.

Кабельна тепла підлога є послідовно сполучення електроланцюгом, Який при пробівці в одному місці перестану функціонувати. Принцип роботи кабельної теплої підлоги Полягає в теплопровідності, яка є молекулярними перенесеного тепла в суцільному середовищі, обумовлення різницею температур. Швидкість нагріву від



температурами теплоносія (кабелю), и теплопровідності матеріалу, Який нужно прогріти. Повітря в приміщенні нагрівається Вже в результаті вторинної конвекції від нагрітої підлоги.

Інфрачервона тепла підлога є надтонкою (0,30-0,40 мм), але при цьому міцною вологостійкою плівкою з декількома захисними шарами, в яку запаяний вуглецевий провідник. Залежно від типу енергоплівки карбон може бути запаяний в плівку смугами завтовшки 10 мм з кроком 4 мм або суцільним шаром. Плівка зазвичай поставляється в рулонах шириною 500мм – 1000мм і нарізається смугами під розмір приміщення, що значно полегшує і здешевлює монтаж. По краях плівки розташовані мідні шини, через які при підключенні плівки до мережі 220 Вольт проходить струм. Нагрів відбувається за рахунок здатності карбону випромінювати дальні інфрачервоні промені довжиною хвилі 5-20 мікрон, аналогічно сонцю.

На відміну від водяних і кабельних систем, передача тепла в приміщення за принципом теплообміну і вторинної конвекції, інфрачервона плівкова система обігріву працює за принципом довгохвильового інфрачервоного випромінювання. Воно не має нічого спільного ні з ультрафіолетовим випромінюванням, ні з рентгенівським. Абсолютно безпечно для людини і широко застосовується в лікуванні і профілактиці багатьох хвороб.

На відміну від «повільної» кондукції, інфрачервоні промені мають властивість швидко і цільонаправлено долати підлогове покриття, при цьому рівномірно і м'яко його нагріваючи, і далі нагрівають предмети і саму людину, що знаходяться в приміщенні. Нагрів повітря в приміщенні виконується шляхом вторинної конвекції від вже нагрітих предметів.

4.3 МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження було проведено з метою визначити актуальні системи теплих підлог, та впровадження їх в новобудови як ефективні терморегулюючі засоби.

Для дослідження вибрані були водні та електричні системи. За дослідні зразки були взяті: нагрівний мат Теплолюкс Tropix, нагрівна сітка Ensto ThinMat, нагрівний мат для тонкого пола Devi Devimat DTIF-150, нагрівний мат Nexans Millimat, нагрівний мат Ексон, і інфрачервона нагрівна плівка Q-Term, інфрачервона нагрівна плівка heat Flow, інфрачервона нагрівна плівка fenix, інфрачервона нагрівна плівка HeatPlus, інфрачервона нагрівна плівка IFR, інфрачервона нагрівна плівка RexVa, інфрачервона нагрівна плівка Caleo, водна система Rehau, водна система [Ecoplastic](#), водна система AQUATHERM, водна система ЕММЕТІ, водна система PEXAL, водна система OVENTROP, водна система ТЕММЕ.

4.4 ПОРІВНЯННЯ ЗРАЗКІВ

Порівняння водяного та електричного теплого статі Системи «тепла підлога» можуть бути двох типів: електричні і водяні. При електричному обігріві в тепло перетворюється електрична енергія. Нагрівальна жила кабелю «теплої» підлоги зроблена зі сплавів високого опору, і головна її функція - нагріватися при проходженні через неї електрики. Звичайні дроти з міді або алюмінію для цієї мети не придатні. Обігрів водяним теплою підлогою проводиться звичайною водою з системи опалення по трубах, які проходять в підлозі.

Електрична тепла підлога

В основі всієї конструкції електричного «теплої підлоги» є нагрівальний кабель, стрічка або плівка. Зовні вони нагадує радіочастотні кабелі для передачі телевізійних сигналів, проте його призначення - не передавати електричні сигнали або потужність на відстань, а перетворювати протікає по ньому електричний струм в тепло. У цьому сенсі нагрівальний кабель - не кабель, а нагрівальний елемент, виконаний по кабельній технології. У нагрівальних кабелів для систем «тепла підлога» різних виробників характерні питомі тепловиділення від 10 до 21 Вт / м. У всіх виробників величина допустимої відстані між сусідніми нитками може коливатися від 5-6 до 10-12 см. Під час роботи електричного «теплої» підлоги кабель нагрівається до 60-70 ° С, а матеріали ізоляції і оболонки витримують температури вище 100 ° С.

До складу системи входять:

- нагрівальна секція;
- апаратура керування (термостат з датчиком температури);
- аксесуари для полегшення і прискорення монтажу (монтажна стрічка, гофрована пластикова трубка і т.д.);
- теплоізоляція.

Технічно грамотна укладання електричного «теплої підлоги» починається з очищення і вирівнювання «чорного підлоги». На нього укладається теплоізоляція, потім зміцнюється монтажна стрічка, за допомогою якої закріплюють нагрівальну секцію. «Холодні кінці» виводять на стіну для з'єднання з термостатом. Визначають місце установки термостата, і укладають

поблизу місця встановлення термостата між двома нитками нагрівального кабелю гофровану трубку для установки датчика температури. На цьому етапі роботи необхідно скласти невеликий ескіз укладання, на якому показати місця укладання муфт і термодатчика. Якщо коли-небудь система буде пошкоджена (наприклад, при подальшому ремонті приміщення), цей ескіз послужить хорошу службу. Секція перевіряється на цілісність звичайним тестером. Після цього виконується заливка цементно-піщаної стяжки.

Товщина стяжки не повинна бути менше 1 см для теплоізоляційного матеріалу і мінімум 3-5 см для кабелю. Лише після цього може бути включена встановлена система. Неприпустимо прискорювати затвердіння стяжки, включаючи «тепла підлога». Перед включенням (а ще краще на 3-5 день після заливки) необхідно перевірити цілісність нагрівальної секції тестером. У зв'язку з тим, що всередині залишилася деяка волога, доцільно при першому включенні прогріти стяжку не менше доби. Після цього система готова до експлуатації.

Вибір оптимальної системи визначається багатьма факторами. І щоб правильно їх оцінити, слід відповісти на кілька запитань:

- основна чи це система опалення або комфортний підігрів;
- який характер і особливості приміщення, де планується встановити «тепла підлога»;
- чи є в достатній кількості електрична потужність;
- наскільки «розумний» термостат необхідний;
- який вид теплоізоляції можна укласти в приміщенні, виходячи з товщини існуючої підлоги, його покриття і порогів дверей;
- який вид нагрівального кабелю доступний за ціною.

Основне питання вибору - електрична потужність системи. Кожна з систем в асортименті будь-яких фірм-виробників призначена для установки на певну площу, наприклад, 2-4 кв.м. Ці потужності обрані з умови, що питома потужність системи повинна відповідати тепловтратам в навколишній простір з даного приміщення, а довжина секції дозволяє провести розкладку на цій площі з допустимими кроками (від 8 до 15 см). Методика точного розрахунку тепловтрат викладена в СНиП II-3-79, однак для простоти розрахунку будемо виходити з природних умов України і усереднених умов житлового будівництва. Це дає нам значення середньої потужності - 120-140 Вт / кв.м. Слід також врахувати, що нагрівальна секція, як правило, укладається на деякій (10-20 см) відстані від стін на вільну від меблів площу. Таким чином, при використанні теплої підлоги в якості основної системи опалення необхідно визначити площу обігріву за вирахуванням необогреваних зон. Припустимо, площа приміщення становить 14 кв. м, вільна площа - 10 кв. м. Потужність системи при основному опаленні становить 1,8 кВт, при комфортному підігріві підлоги - 1,2 кВт.

На вибір системи за потужністю серйозно впливають особливості приміщення, до яких відносяться:

- перші і останні поверхи будівель;
- приміщення з великим склінням - зимові сади, еркери, балкони;
- приміщення з недостатньо теплоізоляційними властивостями

огороджувальних конструкцій (тонкі стіни, балкони і т.д.);

- покриття підлоги спеціальними матеріалами з великою товщиною або високою теплоємністю (товсті плити мармуру або граніту і т.п.)

У всіх цих випадках необхідно проводити теплотехнічний розрахунок, а також збільшувати потужність системи. Особливо слід зупинитися на приміщеннях з дерев'яними підлогами або паркетом. У зв'язку з низькою теплопровідністю дерева при стандартній питомій потужності «теплої» підлоги температура на поверхні такої підлоги буде помітно нижче бажаної. Потужність кабелю буде, насамперед, витрачатися на нагрів дерева, що вкрай небажано з точки зору підтримки його вологості.

Іноді під час реконструкції або ремонту немає можливості збільшити товщину підлоги навіть на 3 см (мінімальна товщина стягування для укладання стандартного кабелю). У цьому випадку на допомогу приходять надтонкі системи. Вони являють собою сітку зі скло-або пластикових ниток, в яку вплетений тонкий нагрівальний кабель. Товщина його може коливатися від 3 до 5 мм. Система надтонких «тепліх підлог» призначена для укладання безпосередньо в декілька потовщений шар клею для плитки. Поставляється на ринок вона у вигляді рулонів-матів, готових до вживання. Під час монтажу нагрівальні мати можна легко розрізати на окремі фрагменти (не порушуючи цілісності нагрівального кабелю), що дозволяє розкласти його на площі, що обігривається будь-якої форми.

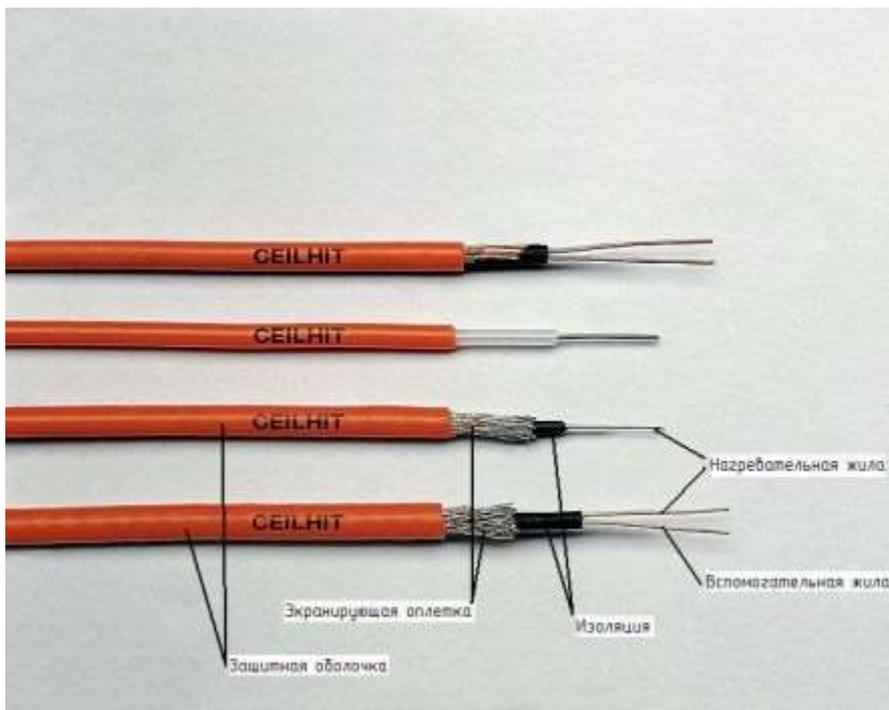
Система електричний «тепла підлога» передбачає декілька видів автоматичного управління, що розширюють діапазон можливостей системи. Це може бути кімнатний терморегулятор з підключається зовнішнім датчиком температури підлоги і рознесеними органами управління - включення / вимикання приладу і регулювання встановленої температури. Або - кімнатний термостат з великим графічним дисплеєм, підсвічуванням і кнопками управління. Він має дружній «інтуїтивний» інтерфейс «в один дотик» і може виробляти індикацію поточної температури підлоги, температури регулювання та стану обігріву. Деякі прилади дозволяють значно знизити енергоспоживання теплих підлог, шляхом підтримки комфортної температури тільки у встановлені тимчасові інтервали, коли в цьому є необхідність. Користувач може вказати, коли йому необхідний обігрів, і прилад сам налаштується на приміщення, визначить його теплові характеристики і підключить систему з таким розрахунком, щоб температура приміщення досягла комфортності суворо у встановлений час. Решту часу обігрів може бути вимкнений, що дозволяє економити електроенергію. Програма може задаватися з добовим або тижневим циклом.

Вибір кабелю для електричного теплого статі

Резистивні нагрівальні кабелі

Найважливішим елементом у системі електричного підігріву є кабель. Саме кабель перетворює енергію електрики біжить по ньому в теплову енергію.

Нагрівальний кабель зовні практично не відрізняється від звичайного кабелю, він також буває одно-і двожильним, і обов'язково екранований (іноді й броньований).



Резистивні нагрівальні кабелі

Однак він істотно відрізняється електричним опором основний (нагрівальної в даному випадку) жили. Якщо в звичайному кабелі основна жила виконана з матеріалу що має найменший опір (щоб зменшити втрати пов'язані з нагріванням проводу), то в нагрівальних (ще їх називають резистивними) кабелях вона виготовлена, як правило, з ніхрому, матеріалу володіє високим електричним опором. У результаті кабель виконує функцію нагрівального елемента і вибирається вже за величиною питомої тепловиділення (погонної потужності). Як правило, ця величина знаходиться в діапазоні 15 ... 21 Вт / м. Однак не варто думати, що збільшення погонної потужності обов'язково призведе до підвищення ефективності роботи системи електропідігріву. По-перше, при укладанні кабелю в підлогу, можливе утворення повітряної порожнини поблизу поверхні, при цьому виникає перегрів матеріалу кабелю і збільшується ризик виходу його з ладу. По-друге, при збільшенні питомої потужності кабелю його довжина, яка припадає на певну площу, скорочується. При цьому можливе таке збільшення відстані між окремими нитками, що стане помітною нерівномірністю нагріву. У всіх виробників величина допустимої відстані між сусідніми нитками може коливатися від 5-6 до 10-12 см. Зменшення лінійної потужності нижче вказаних величин приводить до перевитрати кабелю і появи ризику неприпустимого зближення сусідніх ниток кабелю.

Якщо ви плануєте обігріти спальню, дитячу кімнату або вітальню, то рекомендується використовувати нагрівальні секції на основі двожильного кабелю. Одножильні кабелі більше підходять для прихожих, санвузлів і ванних кімнат. Відрізняються ці кабелі крім конструктивного виконання і монтажем. При використанні одножильного кабелю холодні кінці (мідні дроти, що сполучають кабель з електричною мережею) підключаються з обох сторін. Якщо ж використовується двожильний кабель, то холодні кінці підключають з

одного боку, а з іншого боку нагрівальна та допоміжна жили спаиваються і ізолюються.

Перевага двожильного кабелю в тому, що при його використанні не потрібно підключати його обидва кінці до термостата. Це значно спрощується вибір траси прокладання кабелю. Крім цього, рівень електромагнітного випромінювання двожильного кабелю нижче, ніж у одножильного.

Саморегулюючіся нагрівальні кабелі.

Крім резистивних кабелів існують ще й саморегулюючі нагрівальні кабелі.



Саморегулюючі нагрівальні кабелі

Саморегульовані кабелі відрізняються від резистивних не тільки зовнішнім виглядом, але і принципом дії. Як видно на малюнку в кабелі відсутня нагрівальна жила, обидві жили грають роль провідника. Функцію нагріву виконує полімерна матриця. Вона ж виконує і саморегулювання, яке засноване на напівпровідникових властивостях матриці. З ростом температури провідність матриці знижується, тобто зменшується величина протікає через неї струму, як наслідок, знижується і теплова потужність. При зниженні температури відбувається зворотний процес.

Завдяки властивості саморегуляції такі кабелі не бояться місцевого перегріву на відміну від резистивних. В результаті вам не доведеться враховувати розташування меблів у кімнаті при укладанні кабелю і можете не боятися, що ваш паркет або ламінат покоробить. Однак вартість саморегулюючих кабелів (5 ... 10 \$ за 1 м / п) не сприяє широкому їх розповсюдженню в системах електричного підігріву. Зазвичай кабелі продаються змотані в бухти.

Водяна тепла підлога

Головним нагрівальним елементом систем водяного опалення «тепла» підлога є труба. Раніше основним матеріалом, з якого, в основному, виготовлялися труби опалення «тепла» підлога, була мідь - матеріал дорогий, нееластичний і примхливий. Сьогодні в Україну поставляються різноманітні типи пластикових і металопластикових труб. Продукція провідних виробників еластична, легка, захищена від дифузії кисню і має підвищену стійкість до корозії і заростання. Їх молекулярна структура така, що, будучи ізломлені, вони при нагріванні відновлюють свою первинну форму. Розціпленого на кінці з діаметру

спеціальною насадкою і посаджені потім на фітінг, вони протягом досить короткого часу повертають собі первісний діаметр, затискаючи патрубковий фітінг і забезпечуючи тим самим абсолютну водонепроникність з'єднання. Термін їх служби перевищує 50 років. Вони стовідсотково гігієнічні - нетоксичні і нейтральні до води.

Природно, компанії, що поставляють ці системи на наш ринок, забезпечують їх супутніми деталями - фітінгами, перехідниками, сполуками, штуцерами і патрубками. А, крім того, водяним системам «тепла» підлога надається відповідне обладнання - термостати, підлогові датчики, сервомотори і таймери, - які забезпечують гарантовану надійність їх роботи.

Водяні «теплі» підлоги поділяються на підлоги бетонного типу та настільного. Бетонні системи водяних «тепліх» підлог. Технологія їхнього укладання проста. Трубопроводи водяного статі кріпляться до теплоізоляції, а потім заливаються розчином. «Пиріг» всієї бетонної системи складає від 80 до 140 мм - залежно від тепловтрат підлоги. Стяжка над трубопроводами повинна мати висоту не менше 30 мм. В іншому випадку можливий ефект «зебри», тобто недостатня товщина стяжки призведе до нерівномірного розподілу тепла по поверхні підлоги. Крім того, з'являється небезпека пролому стяжки під навантаженням. Навантаження бетонної системи повинна витримувати від 300 кг / кв. м.

Бетонні системи водяних «тепліх» підлог проектують і встановлюють як основні системи опалення. Виняток становлять об'єкти, в яких відповідно до технічного завдання замовника водяні теплі підлоги виконують функцію комфортного або для додаткового опалення. Бетонна система опалення є менш витратною за вартістю по відношенню до настільної системи.

«Пиріг» бетонної системи водяних теплих підлог складається з теплоізоляційного шару, поліетиленової плівки, арматурної сітки, ogrівальної труби, власне бетонної стяжки, чистового покриття і так званої демпферної стрічки.

Спочатку на «чорний підлога» укладається плита теплоізоляційного матеріалу, як правило, для цієї мети використовують або спінений полістирол, або жорстку мінеральну вату. Пінополістирольна плита повинна мати щільність не менше 35 кг / куб. м і товщину від 30 до 90 мм, в залежності від тепловтрат підлоги. З метою усунення теплових мостів між плитами не можна допускати ніяких щілин.

Поліетиленова плівка виконує функцію вологостійкої ізоляції.

Розміри осередків арматурної сітки, яке укладається на поліетиленову плівку, при стандартній товщині дроту 4-5 мм повинні становити 100 × 100 або 150 × 150 мм. Арматурна сітка служить гарним армуванням бетонної стяжки, а також сприяє рівномірному розподілу тепла по всій поверхні і меншому температурного розширення бетонної стяжки. Можливе укладання з подвійним армуванням - під трубами і поверх їх. Непрофесіонали при монтажі допускають типову помилку, укладаючи один шар сітки безпосередньо поверх опалювальної системи водяних труб.

Демпферна стрічка укладається по периметру приміщення до заливки бетоном і

виконує дві функції: термічного компенсатора від бічних стін, між плитами і теплової ізоляції, яка обмежує витрати тепла через бічну стіну. Товщина демпферною стрічки становить мінімум 5 мм. В якості демпферною стрічки використовується спінений поліетилен. Висота демпферною стрічки повинна проходити по всій товщині стяжки до поверхні плитки, після чого вона тільки потім зрізається.

Теплова труба укладається на арматурну сітку з кроком 100-300 мм і вибраним типом укладання - «черепашка» або «змійка» - залежно від конструктивного рішення. Труба кріпиться до арматурної сітки за допомогою пластикових хомутів. У місцях компенсаційних швів на теплову трубу надівається захисна гофро-труба. Кожна петля теплової труби починається і закінчується в розподільному колекторі, тобто без стиків.

Заливка бетону здійснюється після монтажу контурів і проведення гідравлічних випробувань. Марка бетону - не нижче М-300 (В22, 5). Поверх бетонної стяжки укладається чистове покриття.

Настільний тип водяних «теплих» підлог, що має підставою дерев'яні лаги і покладений на них «чорна підлога», є альтернативною системою бетонному. Основною відмінністю настільних систем від бетонних є відсутність мокрого процесу, що скорочує час монтажу і забезпечує негайну готовність системи до експлуатації після монтажу.

Дану систему доцільно застосовувати в наступних випадках:

- при необхідності зниження навантаження на конструкції перекриттів. Наприклад, в дерев'яних будинках, де в якості перекриттів використовуються дерев'яні балки. При цьому навантаження на дерев'яні конструкції перекриття будинку складе близько 30 кг / кв.м. Це майже в 10 разів менше, ніж навантаження бетонної системи опалення;
- при необхідності зменшення висоти «пирога» теплої підлоги. Мінімальна висота для дерев'яного типу - 32 мм.

Настільні системи водяних теплих підлог поділяються на два типи: полістирольний і дерев'яний.

У настільних системах полістирольного типу для рівномірного розподілу тепла від труб по всій площі підлоги застосовуються алюмінієві пластини з кроком укладання 150 або 300 мм. Пластини мають спеціальний профіль для щільного прилягання до труби. Алюмінієві пластини укладаються в пази полістирольних плит. Крім того, полістирольний вид настільною системи передбачає застосування двох шарів плит ГВП, склеєних між собою. Це додає міцність конструкції підлоги, який укладається на полістирольну основу.

Дерев'яний тип настільною системи передбачає застосування одного шару з плит ГВП, прикріплених саморізами до пластин ДСП або дошок деревини, які, у свою чергу, укладаються на «чорний підлога». У дерев'яному типі водяних підлог паркет завтовшки не менше 9 мм може укладатися безпосередньо на алюмінієві пластини через прокладку зі спіненого поліетилену. При використанні лінолеуму, керамічної плитки або плитки ПВХ спочатку на алюмінієві пластини слід покласти плиту ГВП.

Настільні типи водяних теплих підлог підходять для будь-яких типів будівель з

несучими конструкціями, і особливо - для дерев'яних будинків.

Основні переваги водяної теплої підлоги:

- візуальне відсутність опалювальних приладів;
- рівномірний прогрів підлоги по всій площі;
- можливість обігріву великих площ малими засобами;
- одноразові витрати при установці і істотна економія в оплаті електроенергії надалі.

Основні недоліки водяного теплої підлоги:

- збільшення висоти підлоги мінімум на 100 мм;
- адміністративні складності і заборони при установці в квартирах.

Конструкція водяного теплої підлоги (пошарово).

На малюнках показано основні схеми пристрою водяної теплої підлоги.

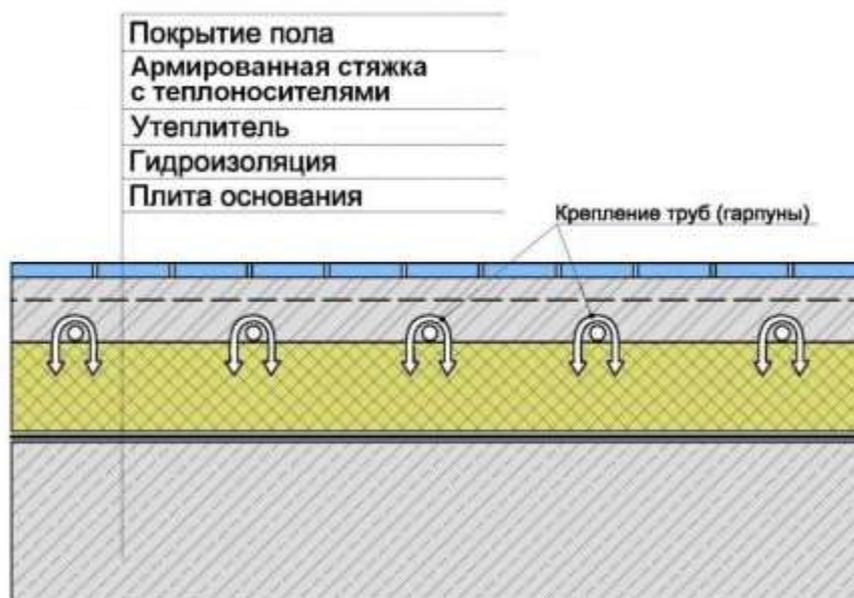


Схема пристрою водяної теплої підлоги з кріпленням труб гарпунами до шару теплоізоляції



Схема пристрою теплої підлоги з кріпленням труб хомутами до арматурної сітки



Схема пристрою водяної теплої підлоги по ґрунту

Технологія пристрою водяної теплої підлоги являє собою наступне (шари перераховані знизу-вгору):

- плита перекриття (плита підстави). Якщо конструкція підлоги виконана по ґрунту, то замість плити перекриття, будуть такі верстви: підсипка з піску 5-7 см (пісок можна будь-який), підсипка з щебеню фракція 30-50 мм, 8-10 см, поліетиленова плівка, чорнова стяжка 7 - 10 см (її можна не армувати). У

чорнову стяжку фракція щебеню 5-10 мм і річковий пісок;

- гідроізоляція, оклеечна (на основі бітуму з різними полімерними добавками, армовані поліестером або склохолстом) або обмашувальна (мастики бітумно-гумові, бітумно-полімерні або цементно-полімерні);
- теплоізоляція - пінополістирол або ЕППС.
- рулонна ізоляція з алюмінієвою поверхнею. Рекомендуємо використовувати ізоляцію з вмістом лавсану, який не дає алюмінію взаємодіяти з бетонною стяжкою.

Примітка. Цей шар можна не класти, можна укласти труби прямо на ЕППС або пінополістирол;

- труби водяного теплої підлоги;
- стяжка бетонна з додаванням пластифікатора, армована сіткою з вічком 100x100 мм, з дроту діаметром 3-4 мм.

Примітка. Товщина стяжки водяної теплої підлоги (разом з трубами) 7-10 см. Зустрічаються рекомендації про те, що, якщо застосувати пластифікатор до складу стяжки, то можна робити стяжку товщиною 3 см, і можна її не армувати. Це не так. Навіть при застосуванні пластифікатора стяжка повинна бути армована, і товщина її мінімум 5 см. При застосуванні пластифікатора дуже важливо класти його в суміш не більше, ніж належить за інструкцією. Більша кількість пластифікатора в стягуванні наводить "перегорання" стяжки і появи тріщин. Армована сітка повинна обов'язково знаходитися зверху над трубами. Тоді сітка рівномірно розподіляє експлуатаційне навантаження на труби.

Можна зустріти рекомендації про те, що сітка може лежати під трубами. Але в цьому випадку вона не виконує конструктивну роль, просто до неї зручно кріпити труби (пластиковими фіксаторами). Тобто, наявність сітки внизу, під трубами, не змінює того факту, що вона повинна обов'язково бути над трубами;

- підлогове чистове покриття. Даний матеріал повинен мати маркування про можливість застосування з підлоговим опаленням.

Теплоізоляційні матеріали

Застосування теплоізоляційних матеріалів при влаштуванні «теплої» підлоги - умова обов'язкова. Ці матеріали перешкоджають проникненню холоду з нижнього поверху, а також сприяють меншій витраті енергії при обігріві, так як за наявності теплоізолятора немає обігріву нижнього приміщення, а, значить, відсутня непродуктивна витрата енергії. Теплоізоляція дозволяє заощадити до 30-40% експлуатаційних витрат.

У більшості випадків використовують пінополістирольні або мінераловатні плити завтовшки 5-10 см.

Іноді трапляється так, що при влаштуванні «теплих» підлог в існуючих приміщеннях неможливо укласти товсті шари теплоізоляції. У цьому випадку застосовуються фольговані теплоізоляційні матеріали товщиною 3, 4, 5, 8 і 10 мм. Їх використання дозволяє добитися економії 12-20% електроенергії. В якості теплоізоляції для «теплих підлог» використовуються також листи або плити з пробки.

В останні роки для цих цілей стали все частіше застосовувати в якості екологічно чистої теплоізоляції спучений перліт. Він являє собою пісок з

розміром частинок до 5 мм і насипною щільністю 100-200 кг / куб. м, що дозволить не тільки забезпечити надійну теплоізоляцію, але не викличе алергії і може використовуватися необмежену кількість часу. Крім цього, існує ще три варіанти використання перліту в якості теплоізолятора, засновані на використанні перліту як заповнювач бетону.

Вибір

Щоб зробити правильний вибір між теплою підлогою електричним і теплою підлогою водяним, потрібно добре розуміти їх пристрій і принципи роботи. Крім того, істотне значення має місце, де цей підлога буде встановлений.

Скажімо, якщо це міська квартира, де тепла підлога буде використовуватися на кухні, у ванній або на балконі, вибір повинен залишитися за теплим полумелектричним. Якщо це заміський будинок з центральним опаленням і потрібно обігріти невеликі за площею ділянки підлоги, то знову-таки електричний підлога буде доречніше. Якщо ж це заміський будинок без опалення з великою площею і потрібна система для обігріву всього будинку, особливо якщо обігрівається площа досить велика, то дешевше встановити водяну систему опалення підлоги. За умови, звичайно, невисокої ціни на паливо для котла.

У заміському будівництві водяна тепла підлога має перевагу перед теплою підлогою електричним, т. к. істотно заощаджує споживання електроенергії на великих площах. Наприклад, для обігріву будинку 200 кв. м сумарна потужність теплої електричної підлоги буде становити більше 20 кВт.

Розрахунок такий: з 200 кв.м загальної площі обігрівається площа складе 140 кв.м (не менше 70% від загальної площі). 140 кв.м множимо на 150 Вт / м (це розрахунковий мінімум для теплої електричної підлоги) і отримуємо 21 кВт.

За інших рівних обставин у виборі між теплою підлогою водяним і теплою підлогою електричним аргументом на захист електричного підлоги служить наступний довід: немає потреби встановлювати водяний насос для примусової циркуляції води по трубах в підлозі. Адже для того, щоб отримати відносно низьку температуру підлоги при роботі водяної теплої підлоги, потрібен змішувальний вузол, а він не може функціонувати без водяного насоса.

Змонтувати ж водяний тепла підлога з природною (гравітаційною) циркуляцією теплоносія досить проблематично, до того ж площа теплої підлоги при такій конструкції буде невелика.

Природно, що і у електричного «теплої підлоги» і у «водяного» при установці їх у тому чи іншому приміщенні є свої плюси і свої мінуси.

Наприклад, доводи на користь електричного теплого статі при установці його в міській квартирі:

- система не залежить від центрального опалення і може використовуватися в будь-який час року;
- при експлуатації водяної підлоги тиск в системі водопостачання падає, тому без водяного насоса не обійтися;
- вода з гарячого стояка, проходячи через контур теплої підлоги, повертається в наступні квартири вже охолодженої. Фактично у сусідів відбирається належне їм тепло;

- несанкціоноване підключення до гарячого водопостачання та центрального опалення неприпустимо без відома відповідних органів. Виняток становлять деякі сучасні новобудови, де вже є спеціально спроектовані стояки для підключення теплої підлоги водяного.

Є також цікава думка медиків з проблеми занадто теплою водяною статі: через велику тепловіддачу такий тепла підлога на кухні може «переважити» все опалення в квартирі. У результаті температура в квартирі буде постійно вище норми. І, що набагато небезпечніше - повітря стане дуже сухим. Взимку вологість може впасти до 10-15%. А це загрожує пересиханням слизової носоглотки і наступними ГРЗ. Крім того, при дуже високій температурі статі (обмеження за СНіП до +28 ° С в приміщеннях з постійним перебуванням людей) загострюються захворювання ніг, особливо, судинні. Звідси випливає висновок: тепла підлога в «великих дозах», як і будь-які ліки, - отрута.

Однак при всіх очевидних плюсах і електричний тепла підлога не позбавлений своїх недоліків, а саме:

- підвищення витрат за оплату електроенергії;
- наявність деякої кількості електромагнітних випромінювань.

Витрата електрики приблизно такий. Для комфортної обстановки в житловому приміщенні один квадратний метр її площі, що обігрівається в середньому повинна споживати потужність 120-150 Вт. Природно, багато чого при цьому залежить від конкретних умов. Ця потужність закладається з запасом, фактично ж споживається 50-70%, тобто 60-100 Вт / кв. м. Ще 30-40% економить регулятор температури, і в результаті виходить 30-60 Вт / кв. м. Крім цього, необхідно врахувати, що включена система в звичайних умовах не постійно, а приблизно 6-8 годин на добу. Розрахунки ці всього лише приблизні, все залежить від того, яку температуру підлоги встановлять мешканці.

У цілому ж, електричний тепла підлога абсолютно екологічно безпечний. Електромагнітні випромінювання одножильного нагрівального кабелю нижче гранично допустимої норми (ПДН) для людини в 60 разів (згідно СНіП), а електромагнітні випромінювання двошляхового нагрівального кабелю нижче гранично допустимої норми в 300 разів. Таким чином, електромагнітні випромінювання теплої електричної підлоги менше, ніж геомагнітний фон Землі і становлять для одножильного теплої підлоги 1,3 мкТл (мікротесел), а для двошляхового теплої підлоги 0,25 мкТл. Гранично допустима норма для людини дорівнює 100 мкТл.

Порівняння систем теплих підлог

Особливість	Водяна тепла підлога	Електрична тепла підлога	Підлоги з інфрачервоним обігрівом
Цена теплового пола	Ціна теплої підлоги Ціна близько 380 грн. за кв.м. водяної теплої підлоги. Розглянуто якісні комплектуючі відомих виробників.	Ціна кабелю нагрівального двошляхового від 330 грн. Ціна нагрівального мату від 650 грн. Розглянуто якісні комплектуючі відомих виробників. У	Ціна плівкового теплої підлоги від 145 грн. за кв.м. Ціна стрижневого теплої підлоги Unimat 470 грн. за кв.м. Вартість монтажу - від 45 грн. за

	У комплект входять труби, розподільний колектор і циркуляційні насоси. Вартість монтажу - 60 - 100 грн.	комплект входить електричний кабель (мат). Кріпильна стрічка докуповується окремо (7 грн за м.п.). Вартість монтажу - 60 - 80 грн.	кв.м. Детальніше ...
Проект систем опалення і котла	Від 2000 грн. залежно від площі теплої підлоги	Ні	Ні
Котел	Середній котел близько 6500-7000 грн	Немає	Немає
Необхідність зміцнення підлоги, перекриттів, установки нової стяжки	Потрібен стяжка від 5-6 см. Вартість матеріалу стяжки разом з роботою близько 140-160 грн. / Кв.м.	Для кабелю нагрівал. Двожильного близько 3 - 4 см (Вартість матеріалу стяжки разом з роботою близько 100-130 грн. / Кв.м. Для нагрівального мату - не вимагається	Для плівкового теплої підлоги Caleo - Чи не потребується Для стрижневого теплої підлоги - не вимагається
Витрати на технічне обслуговування та ремонт	Необхідно, періодичне вартість залежить від вартості обладнання	Ні	Ні
Эксплуатационные расходы (Затрати на газ и электричество)	При використанні в якості джерела тепла звичайного газового котла для опалення 10 квадратних метрів в Одесі за опалювальний сезон буде витрачено, залежно від утеплення, від 210 до 528 м.куб. При витраті до 6000 м.куб. на рік ціна газу 0,1 євро / м.куб. За опалювальний сезон, відповідно, вартість опалення 10 квадратних метрів складе від 170 до 528 грн .. У великих будинках з площею понад 400 метрів квадратних, з урахуванням українських диференціювання тарифів на газ - експлуатаційні витрати на опалення газом і електроенергією однакові.	Енергоспоживання кабельного опалення теплої підлоги - від 0,1 кВтч/м2 при гарній теплоізоляції, до 0,15 кВтч/м2 при погкій теплоізоляції. Відповідно, наприклад, для опалення в м.Одесі площі в 10 квадратних метрів, за опалювальний сезон (6 місяців буде витрачено від 10х0,1х 2160 = 2160 кВтг до 10х0,15х2160 = 3240 кВтг електроенергії. Умножив витрати електроенергії на тариф - можна одержати вартість експлуатації електричного теплого пола. Наприклад, в Україні, при тарифі на електроенергію для населення 0,28 грн. / кВтг, вартість складе от 0,28х 2160 = 605 до 0,28х3240 = 907 грн. на рік.	Енергоспоживання плівкового теплої підлоги - від 0,04 кВтч/м2 при гарній теплоізоляції, до 0,1 кВтч/м2 при погкій теплоізоляції. Відповідно, наприклад, для опалення в м.Одесі площі в 10 квадратних метрів, за опалювальний сезон (6 місяців буде витрачено від 10х0,04х 2160 = 864 кВтг до 10х0,1х2160 = 2160 кВтг електроенергії. Умножив витрати електроенергії на тариф - можна одержати вартість експлуатації плівкового теплої підлоги. Наприклад, в Україні, при тарифі на електроенергію для населення 0,28 грн. / кВтг, вартість складе от 0,28х 864 = 242 до 0,28х2160 = 605 грн. у год. Енергопотребление стрижневого теплої підлоги Unimat - від 0,03 кВтч/м2 при гарній теплоізоляції, до 0,08 кВтч/м2 при погкій теплоізоляції. Відповідно, наприклад, для опалення в м.Одесі площі в 10 квадратних метрів, за опалювальний сезон

			(6 місяців буде витрачено від $10 \times 0,03 \times 2160 = 648$ кВтг до $10 \times 0,08 \times 2160 = 1728$ кВтг електроенергії. Помноживши витрати електроенергії на тариф - можна отримати вартість експлуатації стрижневої теплої підлоги Unimat. Наприклад, в Україні, при тарифі на електроенергію для населення 0,28 грн. / кВтг, вартість складе $0,28 \times 648 = 182$ до $0,28 \times 1728 = 484$ грн. на рік.
Наявність місця під підігрів, місця під автоматику і датчики (терморегулятори)	Водяна тепла підлога вимагає установки котла, насосів і розподільних колекторів, для яких необхідно місце. Терморегулятор в сучасних системах опалення, як правило, не встановлюється.	Мінімальне місце. На стіні приміщення, в якому встановлений тепла підлога, монтують датчик температури - терморегулятор.	Мінімальне місце. На стіні приміщення, в якому встановлений тепла підлога, монтують датчик температури - терморегулятор.
Наслідки при пошкодженні	При пошкодженні водяної теплої підлоги впливає частина води, тиск у системі знижується, і опалення останавлюється. В автономних системах опалення впливає від декількох літрів, до десятка літрів води, після чого система зупиняється. У системах підключених до централізованого опалення, в тому числі в багатоповерхових будинках, якщо в квартирі стоїть проміжний теплообмінник - витікає до десяти літрів води. Якщо теплообмінника ні - може витекти велику кількість води. При пошкодженні водяної теплої підлоги зазвичай відразу з'являється вода, і можна вжити заходів до мінімізації збитку. При централізованому опаленні, наприклад, у квартирі для цього можна перекрити відповідний, спеціально передбачений, кран. Для ремонту пошкодженої трубки водяної теплої підлоги розбирається	При пошкодженні електричної теплої підлоги перестав працювати вся ділянка теплового пола. Іногда електричний тепла підлога раптово сам припиняє працювати - перегорає. Для ремонту електричного теплового статі іноді необхідно замінити всю ділянку непрацюючого теплої підлоги - до десяти квадратних метрів. Зрідка вдається знайти пошкодження спеціальним "шукачем місця обриву", і встановити ремонтну муфту не змінюючи всю підлогу.	При пошкодженні півкрової теплої підлоги або стрижневої теплої підлоги Unimat перестав працювати тільки один нагрівальний елемент або секція теплої підлоги, який можна легко замінити, піднявши або розкривши окремий ділянку підлоги.

	ділянку підлоги довжиною близько 30 сантиметрів, шириною близько 15 сантиметрів.		
Наслідки при перегріві	Ніяких наслідків. У рідкісних випадках можливий незначний перегрів дерев'яних покриттів підлоги.	Можливо перегорання, виділення токсичних речовин як результат термічного розкладання кабелю і теплоізолятора. У більшості випадків при поломці терморегулятора дерев'яні покриття приходять в непридатність, після чого потрібна заміна або реставрація підлогового покриття.	У плівковому теплому поле можливий перегрів, що може призвести до пошкодження ламінату. У стержневом теплому поле Unimat-ніяких наслідків.
Електромагнітне випромінювання	відсутнє	Існує слабе електромагнітне випромінювання. Негативний вплив електромагнітного випромінювання на живі організми підтверджено, однак ступінь впливу слабого електромагнітного випромінювання невідома.	відсутнє
Застосування	Водяні теплі підлоги краще використовувати у великих приміщеннях - більше двадцяти кв.м. обігріваємої площі	Електричний кабельний ТП використовується в порівняно невеликих приміщеннях - до 20 кв.м. в яких люди перебувають невелику кількість часу. Ідеально підходить для санвузлів і балконів.	Електричний плівковий інфрачервоний ТП ідеальний для будь-яких приміщень як на етапі капітального так і на етапі допоміжного використання

Порівняння інфрачервоної плівки

Параметри	Caleo	HeatPlus 11.	HeatFlow	Rexva	HeatFlow2
Товщина плівки	0,42 мм	0,4 мм	0,3 мм	0,4 мм	0,3 мм
Ширина сегментів (крок ліній відрізу)	17,4 см	або 320 мм (за спеціальними пробілам), або 10 мм (між графітовими смугами)	17 см	1,68 см	різна, залежно від поставки
Питома потужність, Вт / кв.м (при ширині плівки)	150Вт (0,5м), 220Вт (0,5м), 300Вт (0,5м)	60, 80, 150, 200, 240, 300 Вт (ширина 0,6 и 1м)	240 Вт (0,5, 1м)	100Вт (0,5, 0,8, 1м), 150Вт (0,5, 0,8, 1м), 220Вт (0,5, 0,8, 1м)	180Вт (0,5м)
Матеріал струмопровідної шини	мідь	мідь	мідь	мідь	мідь
Тип з'єднання шини з нагрівальними елементами	Срібна сітка	струмопровідна паста	струмопровідна паста	струмопровідна паста	струмопровідна паста

Склад нагрівальних елементів	Дорога суміш карбону (аморфного вуглецю), срібла і графіту,	Карбон плюс типові стабілізатори і модифікатори			
Основа плівки	матовий поліестер	матовий поліестер	прозорий поліестер	прозорий поліестер	прозорий поліестер
Гарантійний термін	15 років	10 років	15 років	10 років	10 років
Ціна за комплект або метр квадратний	Від 1500 грн	Від 1730 грн	Від 1500 грн. без комплектуючих	Від 1387 грн. без комплектуючих	Від 1200 грн.

Порівняння електрично нагрівальної підлоги

Марка	Теплолюкс Тгоріх	Ensto	Devi	NEXAN	Ексон
Комплектність	нагрівальний мат МНН1301, 0; терморегулятор TR 715	нагрівальна сітка ThinMat; терморегулятор ECO10FJ	нагрівальний мат для тонкого підлоги Devimat DTIF-150; терморегулятор Devireg 530	нагрівальний мат Millimat; терморегулятор Millitemp CDFR-003	нагрівальний мат Ексон-MAT терморегулятор Ексон-MEX
Виробник або представник / країна виробник (за даними виробника)	"ССТ" / м. Митиці, Росія	Ensto Finland OY /	Devi A / S / Данія Nexans	Фінляндія Norway AS / Норвегія	ВАТ "Одеський кабельний завод" / м. Одеса, Україна
Ціна комплекта (сетка + терморегулятор), грн	1559,00 (916,00+643,00)	1381,00 (935,00+446,00)	2040,00 (1259,00+781,00)	2006,00 (1126,00+880,00)	1036,00 (741,00+295,00)
Гарантія, років, на мат / на терморегулятор особливості:	16 / 2	10 / 2	10 / 2	20 / 2	15 / 2
	безкоштовний ремонт і заміна кабелю,	безкоштовний ремонт і заміна кабелю,	безкоштовний ремонт і заміна кабелю, відновлення підлоги	безкоштовний ремонт і заміна кабелю,	безкоштовний ремонт і заміна кабелю,
Рекомендації, застереження, заяви	є рекомендації та попередження щодо типу покриття, обережності та професійності укладання	є рекомендації та попередження щодо типу покриття, обережності та професійності укладання	є рекомендації та попередження щодо типу покриття, обережності та професійності укладання	є рекомендації та попередження щодо типу покриття, обережності та професійності укладання	є рекомендації та попередження щодо типу покриття, обережності та професійності укладання
Загальна оцінка (100%)	відмінно	відмінно	відмінно	відмінно	добре
Маркування	добре	відмінно	відмінно	відмінно	відмінно
Технічні випробування	відмінно	відмінно	відмінно	відмінно	добре
Електробезпека	без зауважень				
Споживана потужність, Вт, заявл. / фактично	130/128	160 / 144	140/138	150/148	150/158
Електричний опір ізоляції, Мом	більш 5000	більш 5000	більш 5000	більш 5000	2000
Міцність з'єднань	без зауважень				
Регулювання температури	ежими температура	ежими температура	ежими температура	ежими температура	температура

°C	5		5		5	0 °C	5	0 °C	5	
0 °C	5		5		5	5 °C	5	5 °C	5	
5 °C	5		29,8	25,8-	26,2	23,3-	0 °C	20,9	18,1-	2
0 °C	21,2	18,8-	39,7	35,2-	33,8	30,5-	0 °C	40,3	37,9-	3
5 °C	25,9	23,6-	49,7	44,9-	42,3	38,1-	0 °C	60,5	58,3-	3
5 °C	35,8	33,3-	акс.	58,5	52,1-	44,1-	0 °C	80,4	78,2-	-
5 °C	45,9	43,7-		-		-				-
рівень електромагнітного поля, не більше 100 нТл (EN 62233)	10		8,5		8		11,5		10,5	

4.5 ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ

Інфрачервона нагрівальна плівка являє собою надтонку (0,5 мм) систему обігріву приміщень на основі інфрачервоного випромінювання далекого діапазону. В основу технології покладено принцип виробництва інфрачервоного теплового випромінювання за допомогою вуглецево-волоконного полотна, що є нагрівальним елементом, за допомогою пропускання через нього електричного струму. По краях плівки розташовані мідні шини, через які при підключенні плівки до мережі 220 Вольт проходить струм. Нагрів відбувається за рахунок здатності карбону випромінювати дальні інфрачервоні промені довжиною хвилі 5-20 мікрон, аналогічно сонцю.

Структура плівки теплої підлоги

Структура інфрачервоної нагрівальної плівки являє собою: основу - поліестерову, водонепроникну, пожежостійкість, міцну плівку, всередині якої рівномірно по всій поверхні нанесено вуглецево-волоконне полотно, що є нагрівальним елементом, по краях розташовані електроди, у вигляді мідних і срібних елементів склеєних між собою спеціальним струмопровідним полімером.

Технологія виробництва інфрачервоної нагрівальної плівки розділена на кілька етапів:

- * Виробництво вуглецево-волоконного полотна
- * Нанесення струмопровідних електродів
- * Процес двосторонньої ламінації (збірки)

Вуглецево-волоконне полотно, що застосовується в плівці як нагрівальний елемент, являє собою суміш вуглецевого волокна і вуглецевої пасти. Дану суміш рівномірно розподіляють на поверхню за допомогою автоматизованої лінії, оснащеної системами лазерного та ультразвукового контролю товщини і щільності. Рівномірно розподілене суміш подається на лінію, де методом преса при високій температурі формується нагрівальний

елемент. У інших виробників плівковою продукції, в якості нагрівача використовується тільки вуглецева паста, нанесена на плівку друкованим способом.

Структура полотна

Нанесення струмопровідних електродів здійснюється шляхом напилення, при високій температурі, срібного покриття на вуглецево-волоконне полотно. На шар срібла наноситься спеціальний струмопровідний полімер, зверху накладається мідна смуга. Далі відбувається процес пресування електродів і нагрівального елемента.

З'єднання струмопровідних елементів

Остаточним етапом виробництва інфрачервоної нагрівальної плівки є процес двосторонньої ламінації, нагрівального елемента з струмопровідними електродами, поліестерової плівкою.

Тестування плівок

У даному дослідженні тестувалися плівки Rexva (смугаста), Heat Flow (смугаста), Heat Flow (суцільна), Caleo (суцільна), HeatPlus11 (суцільна), зліва на право відповідно. Мета експерименту - виявити кращу плівку по динаміці нагріву і кінцевої температурі. Відрізки плівок підключені паралельно, а зверху лежить дошка ламінату. З першої термограми ми бачимо, що через 3 хвилини після включення, Максимальна температура відображена на плівці Heatflow (суцільна плівка в середині).

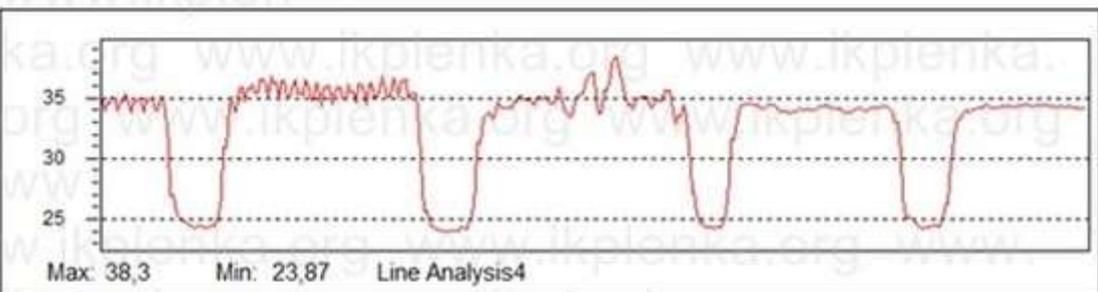
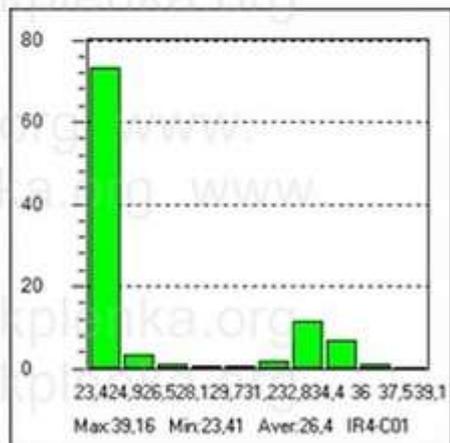


Rexva HeatFlow HeatFlow2 Caleo HeatPlus11

ТЕПЛОВИЗИОННАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

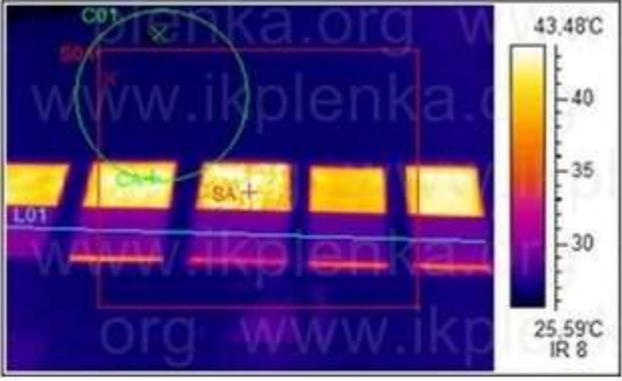


N	A
SO1 MAX	39,65
SO1 MIN	23,22
CO1 MAX	39,16
CO1 MIN	23,41

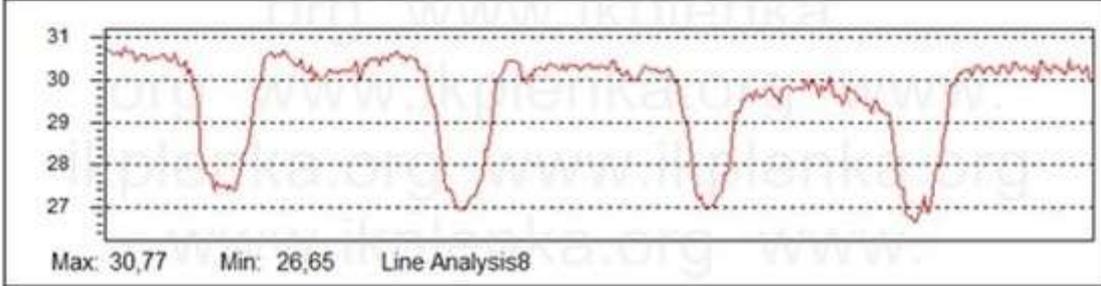
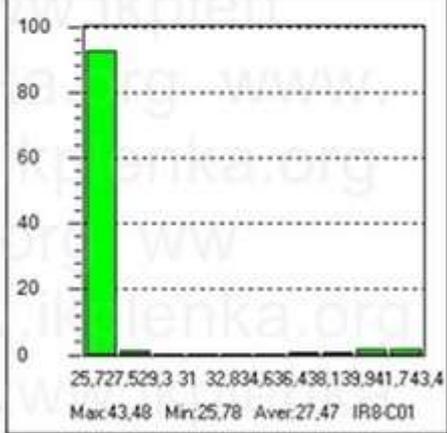


Через 10 хвилин ситуація змінилася. Максимальна температура у півки Рехва.

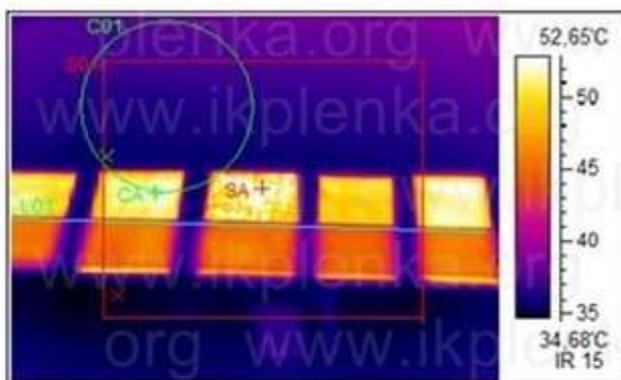
ТЕПЛОВИЗИОННАЯ ЛАБОРАТОРИЯ



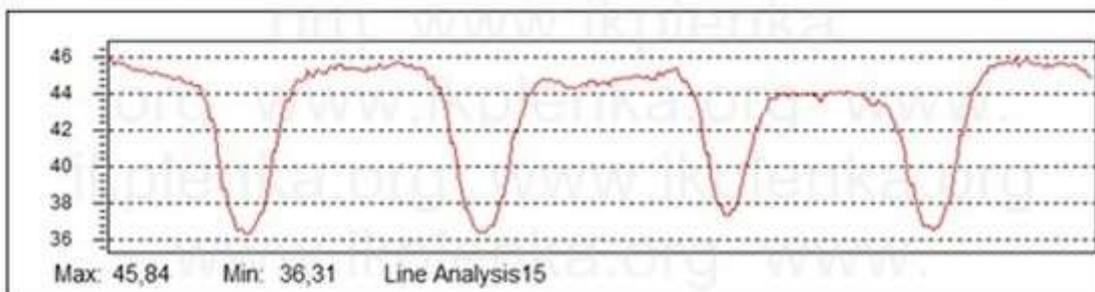
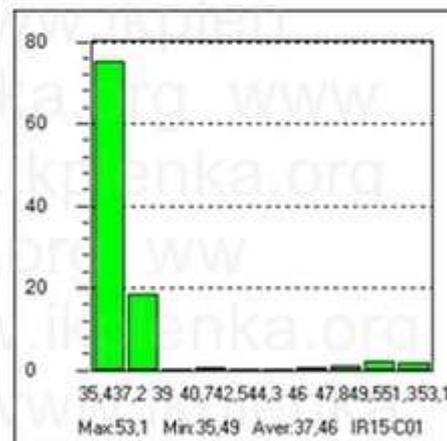
N	B
SO1 MAX	45,96
SO1 MIN	26,19
CO1 MAX	43,48
CO1 MIN	25,78



Через 20 хвилин максимальна температура у Rexva и HeatPlus11.



N	D
SO1 MAX	55,31
SO1 MIN	34,5
CO1 MAX	53,1
CO1 MIN	35,49



Максимальна температура в HeatPlus11.

Основним критерієм вибору є його нагрівальні можливості, товщина та широкий діапазон питомої потужності.

4.6 Висновки: система інфрачервоного підігріву полу плівкою марки HeatPlus11

є найбільш вигідною в порівнянні з усіма видами теплих полів, як серед водних систем, так і серед електричних. За своєю складовою ці плівка є функціональною, має відмінну іносостійкість, стійка к механічним пошкодженням та легка в монтажі. Всі ці якості роблять інфрачервону теплу підлогу марки HeatPlus11 найбільш економічно вигідною для застосування. Продукцію HeatPlus11 поставляють з закордону, але враховуючи той факт, що все більше українців використовують її, компанія виробник планує перенести виробництво на територію України, що суттєво скоротить затрати на її транспортування, і в наслідок відбудеться здешевлення.

РОЗДІЛ 5
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ
СИТУАЦІЯХ

5.1 Охорона праці

Згідно Закону України "Про охорону праці" охорона праці визначається як система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності.

Дія цього Закону поширюється на всіх юридичних та фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, та на всіх працюючих.

Задача охорони праці – звести до мінімальної вірогідності зараження або захворювання працюючого з одночасним забезпеченням комфортності при максимальній продуктивності праці.

Виробнича небезпека – це можливість впливу на працюючих небезпечних і шкідливих виробничих факторів.

До *небезпечних* виробничих факторів відносяться такі, вплив яких на працюючих приводить до травми.

До *шкідливих* виробничих факторів відносять такі вплив яких на працюючого приводить до захворювання.

Нормативно-правові акти з охорони праці – це правила, норми, регламенти, положення, стандарти, інструкції та інші документи, обов'язкові для виконання.

Нормативно-правові акти по техніці безпеки направлені на захист організму людини від фізичних травм, впливу технічних засобів що використовуються в процесі праці. Вони регулюють поведінку людей, що забезпечує безпеку праці з точки зору влаштування і розташування машин, будівельних конструкцій, будівель, споруд і обладнання.

Санітарні правила та норми затверджуються спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади у галузі охорони здоров'я. Стандарти, технічні умови та інші документи на засоби праці і технологічні процеси включають вимоги щодо охорони праці і погоджуються з органами державного нагляду за охороною праці.

Правила і норми по виробничій санітарії і гігієні мають на меті захист організму від перевтоми, хімічного, атмосферного впливу і т.д. Умови праці на робочому місці, безпека технологічних процесів, машин, механізмів,

устаткування та інших засобів виробництва, стан засобів колективного та індивідуального захисту, що використовуються працівником, а також санітарно-побутові умови відповідають вимогам законодавства.

До органів, які покликані здійснювати нагляд і контроль за дотриманням законодавства про працю і правил по охороні праці відносять: уповноважені на це державні органи і інспекції, що не залежать в своїй діяльності від підприємств, закладів, організацій і вищестоящих органів (Державний енергетичний нагляд, Державний санітарний нагляд, Державний пожежний нагляд, Державний нагляд за роботою газоочисних і пиловловлюючих установок); професійні союзи, а також підпорядковані їм технічна і правова інспекція праці.

Державна політика в галузі охорони праці базується на принципах:

пріоритету життя і здоров'я працівників, повної відповідальності роботодавця за створення належних, безпечних і здорових умов праці;

підвищення рівня промислової безпеки шляхом забезпечення суцільного технічного контролю за станом виробництв, технологій та продукції, а також сприяння підприємствам у створенні безпечних та нешкідливих умов праці;

комплексного розв'язання завдань охорони праці на основі загальнодержавної, галузевих, регіональних програм з цього питання та з урахуванням інших напрямів економічної і соціальної політики, досягнень в галузі науки і техніки та охорони довкілля;

соціального захисту працівників, повного відшкодування особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань;

встановлення єдиних вимог з охорони праці для всіх підприємств та суб'єктів підприємницької діяльності незалежно від форм власності та видів діяльності;

адаптації трудових процесів до можливостей працівника з урахуванням його здоров'я та психологічного стану;

використання економічних методів управління охороною праці, участі держави у фінансуванні заходів щодо охорони праці, залучення добровільних

внесків та інших надходжень на ці цілі, отримання яких не суперечить законодавству;

інформування населення, проведення навчання, професійної підготовки і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці;

забезпечення координації діяльності органів державної влади, установ, організацій, об'єднань громадян, що розв'язують проблеми охорони здоров'я, гігієни та безпеки праці, а також співробітництва і проведення консультацій між роботодавцями та працівниками, між усіма соціальними групами під час прийняття рішень з охорони праці на місцевому та державному рівнях.

Виробнича санітарія

Одним з найбільш важливих питань для забезпечення безпеки будівництва являється розробка комплексу заходів з виробничої санітарії відповідно до вимог КЗОТ.

Потреба будівництва в адміністративних і санітарно-побутових будинках визначається з чисельного персоналу за графіком руху робочої сили. Відповідно до нормативних показників для визначення площ санітарно-побутових, адміністративних і виробничих приміщень. Зроблений їх розрахунок в розділі “Технологія і організація будівництва”, у главі “Розрахунок тимчасових адміністративно-побутових будинків”. При проектуванні і розміщенні засобів санітарно-побутового забезпечення працюючих приймаються до уваги вимоги: ДСТУ Б В.2.2-22:2008, ДБН В.2.2-11-2002 6, ДБН В.2.5-20-2001, гігієнічні вимоги до устаткування приміщень [ДСТУ 2489-94](#), ГОСТ 2.201-80..Гардеробні служать для зберігання верхнього, домашнього, робочого одягу і взуття. Приміщення для сушіння забезпечуються опалювальним обладнанням.

Туалети розміщені на відстані 87 м від найбільш віддаленого робочого місця. Приміщення туалетів обладнані тамбурами з самозакриваючимися дверями, кабінки відокремлюються перегородками висотою 2 м.

Розрахунок тимчасового водопроводу для побутових і пожежних потреб був здійснений у главі “Розрахунок потреби у воді для будівництва”. При проектуванні тимчасового водопроводу враховувалася потреба у питній воді за ДБН В.2.4-1-99, були обрані джерела, намічена схема розрахунку і діаметр трубопроводу, прив’язана траса на будівельному генеральному плані. Роздача води виконується за допомогою фонтанчиків.

Потреба будівництва в електроенергії помічені в главі “Розрахунки потреби будівельного майданчику в електроенергії”. Особлива увага звернена на необхідність достатнього штучного освітлення.

При цьому враховуються вимоги:

- 1) забезпечення достатньої видимості на робочих місцях і рівномірному освітленні будівельного майданчика;
- 2) виключення сліпучої дії джерела освітлення;
- 3) використання електроустаткування.

Система освітлення майбутньої ділянки була обрана відповідно до норм СН 81–80 “Проектирование освещения строительных площадок”, ГОСТ 12.1.01.13–78, ГОСТ 12.1.004–80. Схема розміщення прожекторів із лампами на напругу 220 В показано у будівельному генеральному плані.

Потрібна кількість ліхтарів, розташованих рівномірно по периметру будівельної ділянки, розраховується за формулою:

$$n = \frac{O_{cp} * F * k_3}{\Phi * \eta},$$

де $O_{cp} = O_n \geq 3лк$, де O_n - потрібне нормативне освітлення;

$F = a * b = 221 * 66 = 14586 м^2$ - площа майданчику;

k_3 - коеф. запасу для світильників;

η - коеф. використання світлового потоку. В даному випадку η визначаємо для $b_1/H=5.0$, $\eta=0.476$;

Отже,

$$\eta = \frac{3 * 14586 * 1.5}{11000 * 0.476} = 12,54 \text{ шт.}$$

Приймаємо 12 штук.

Боротьба з виробничими шкідливостями заключається в зменшенні впливу шумів, вібрації, викидів пилу та газів. Джерелами вібрації в першу чергу можуть бути вібратори, використовувані для ущільнення бетонної суміші. Для захисту від шкідливої дії вібрації знижується її вплив на організм людини. Для безпечної роботи з віброінструментом застосовують винос робочого місця з зони конструкції, що передає вібрацію, використання вібраторів з амортизаторами, використання матеріалів, що вібропоглинають, на віброуючих поверхнях.

Санітарними нормами забороняється працювати з вібраторами і віброінструментами більше 2/3 тривалості робочої зміни. Передбачається 10...15 хв перерви через щогодини роботи. Робітники повинні щорічно проходити медичний огляд.

Для боротьби з виробничими шумами використовують індивідуальні Наушники противошумові ЗМ "PELTOR" OPTIMA2 H520A-40 SNR 31дБ

На роботах пов'язаних із забрудненням або несприятливими метеорологічними умовами, працівникам видається безоплатно за встановленими нормами спеціальний одяг, взуття та інші засоби індивідуального захисту, а також мийні та знешкоджувальні засоби. У разі передчасного зношення цих засобів не з вини працівника роботодавець замінює їх за свій рахунок.

Боротьба з пилом, та шкідливими газами використовують індивідуальні засоби захисту: респіратори, протигази, марлеві пов'язки.

Іншим важливим питанням для забезпечення безпеки будівництва є вірна організаційно-технічна підготовка до будівництва. Ця підготовка проводиться в два етапи: організаційний та технічний.

Техніка безпеки

Загальні положення техніки безпеки на основних будівельних роботах.

Земляні роботи

Виробництво даних робіт виконується у відповідності з будівельними нормами і правилами, технічними картами, дотриманням правил охорони праці і техніки безпеки, протипожежної безпеки.

Земляні роботи в зоні розташування діючих підземних комунікацій можуть виконуватись тільки з письмового дозволу організацій, відповідальних за експлуатацію, до початку виробництва земляних робіт в цих зонах були розроблені та узгодженні з експлуатаційними організаціями заходи по безпеці умов праці. Виробництво земляних робіт в місцях діючих підземних комунікацій здійснюється під керівництвом виконроба або майстра, а в зоні, що охороняється (кабелі, які знаходяться під напругою), крім того під наглядом працівників електро або газового господарства.

При знаходженні вибухового матеріалу в місцях роботи треба зупинити до отримання дозволу від відповідних органів. Перед початком виконання земляних робіт на ділянках з існуючим забрудненням ґрунту необхідно дозвіл органів Державного санітарного нагляду.

Котловани огорожені захисними огорожами з умов ДСТУ Б В.2.8-43:2011. На огорожі встановлені попереджувальні знаки.

Технічний стан землерійних машин регулярно перевіряється зі своєчасним усуненням виявлених несправностей. Екскаватор під час роботи розташовується на спланованому місці. Під час роботи екскаватора забороняється перебування людей в зоні розвертання стріли екскаватора. Завантаження ґрунту на автосамоскиди повинні виконуватись з сторони заднього або бокового борта, а не через кабінку водія. Пересування екскаватора з завантаженим ковшом забороняється.

Демонтажні роботи

Об'єкт реконструкції був обстежений комісією будівельної організації про безпечний стан конструкцій будівлі.

Перед початком робіт перевіряється справність інструменту, пристосувань, засобів індивідуального захисту, спецодягу, спецвзуття, засобів підмашування, огороження робочих місць, проходів та інше, які застосовуються при виконанні робіт. Робітники забезпечені захисними касками, випробуваними запобіжними поясами, страхуючими канатами, неслизьким взуттям, трапами, сумками чи ящиками для зберігання інструменту.

При демонтажі конструкцій приймаються заходи проти раптового обвалення їх елементів. За стійкістю елементів, що залишаються ведеться безперервний нагляд.

Забороняється одночасне розбирання конструкцій в двох і більше ярусів по одній вертикалі. Демонтаж конструкцій елементів будівлі ведеться по принципу полегшення основних несучих конструкцій каркасу і в такій послідовності, щоб видалення одного елемента не викликало обвалення другого, а висота споруди, яка розбирається демонтувалась рівномірно, без значних перепадів.

Скидати з висоти будь-які предмети забороняється, матеріали повинні опускатися вниз за допомогою крану чи інших пристроїв.

В цілях запобігання піднімання пилу, місця демонтажу поливаються водою.

Всі демонтуємі конструкції і сміття опускаються краном і складуватися на будівельному майданчику в місцях вказаних в проекті згідно з правилами складування будівельних конструкцій з наступним вивезенням з об'єкту.

Бетонні і залізобетонні роботи

При монтажі та демонтажі опалубки, установці арматури й ущільнення бетону необхідно керуватися СНиП 3-24-70 “Бетонные и железобетонные конструкции”.

Перед початком робіт необхідно перевірити справність устаткування й інструмента. Для живлення електровібратора від розподільного щита необхідно застосовувати гнучкий шланговий провід з гумовою ізоляцією броньований кабель. Переміщати вібратори за струмопровідні частини чи шланги кабелю забороняється.

Розміщення на опалубці устаткування і матеріалів забороняється. Перед початком вкладання бетону в опалубку необхідно перевіряти стан тари, опалубки і підмостей.

При виконанні робіт із заготівлі арматури для монолітних ж/б фундаментів необхідно обгороджувати місця відведені для розмотування і вирівнювання арматури, верстати для різання арматури, запобіжною сіткою висотою не менш 1 м. При натягу арматури необхідно установити в місцях проходу робітників захисні огороження висотою не менш 1.8 м.

З появою яких-небудь несправностей у вібраторі робота з ним негайно припиняється. Вібратори не дозволяється відмивати водою, а після роботи очищаються і насухо протираються. Кожен робітник повинний знати безпечні способи роботи, міри захисту від ураження електричним струмом і вміти надати першу допомогу потерпілому.

Розрахувати елементи дерев'яної опалубки для бетонування монолітного залізобетонного фундаменту розмірами 1,0x1,0x1,2 м.

Вихідні дані: бетон тяжкий, щільністю $\rho_{bc} = 2500 \text{ кг/м}^3$, рухомістю $O_k = 4...6 \text{ см}$, з початковою температурою при укладанні $t_{\delta.c.n.} = +15^\circ \text{C}$, матеріал опалубки – сосна, подача бетону до місць укладання краном в баддях місткістю $V_{\delta} = 0,5 \text{ м}^3$, ущільнення суміші глибинним вібратором, швидкість бетонування $\vartheta = 0,6 \text{ м/г}$

Тиск свіжоукладеної суміші на бічні елементи опалубки при ущільненні глибинними вібраторами визначають по формулі

$$P_{\max} = \rho_{б.с.} \cdot (0,27g + 0,78) \cdot \kappa_1 \cdot \kappa_2,$$

де $\kappa_1 = 1$ для суміші з $O_{\kappa} = 4 \dots 6$ см

$\kappa_2 = 1$ для температури бетонної суміші $t_{б.с.н.} = +15^{\circ}C$

$$g = 0,6 \text{ м/с}$$

$$P_{\max} = 2500 \cdot (0,27 \cdot 0,6 + 0,78) \cdot 1 \cdot 1 = 2355 \text{ кгс/м}^2$$

Навантаження від бокового тиску бетонної суміші розташовується по висоті опалубки нерівномірно. Замінюємо його на рівномірно розподілене

$$q_1 \approx \frac{1}{2} \cdot P_{\max} = \frac{1}{2} \cdot 2355 = 1178 \text{ кгс/м}^2$$

Додатково враховуємо навантаження від струсів при вивантаженні суміші

$$q_0 = 400 \text{ кгс/м}^2$$

Сумарне навантаження з врахуванням динамічного впливу і коефіцієнту перевантаження складе

$$q = 1,3 \cdot (q_1 + q_0) = 1,3 \cdot (1178 + 400) = 2051 \text{ кгс/м}^2 \text{ і не перевищує}$$

$$\rho_{б.с.} \cdot h_{\phi} = 2500 \cdot 1,2 = 3000 \text{ кгс/м}^2, \text{ тобто дані нормативні вимоги задоволені.}$$

Приймаємо конструктивну схему опалубки з дощатою палубою товщиною $\delta = 25$ мм, горизонтальними дерев'яними ребрами жорсткості і вертикальними брусками.

Знаходимо допустимий прогин дощок палуби товщиною $\delta = 25$ мм для лицьової поверхні бетону

$$\lambda_{\max} = 28,2 \cdot \delta / \sqrt[3]{q} = 28,2 \cdot 2,5 / \sqrt[3]{0,2051} = 121 \text{ см}$$

Дощата палуба спирається на декілька горизонтальних ребер жорсткості, кроком кратним висоті фундаменту і рівним $\lambda_0 = 100$ см, тобто кількість ребер $n = 4$.

Розрахунок за несучою здатністю

$$W_{mp} = 0,56q\lambda,$$

де W_{mp} - необхідний момент опору перерізу горизонтальних ребер, см^3

$q = 2051 \text{ кгс/м}^2 = 0,2051 \text{ кгс/см}^2$ - сумарне рівномірно розподілене навантаження на ребро з кроком $\lambda_0 = 100 \text{ см}$;

$\lambda = \lambda^1 = 400 \text{ см}$ - розміри фундаменту в плані.

$$W_{mp} = 0,56 \cdot 0,2051 \cdot 400 = 45,94 \text{ см}^3$$

$$W_{mp} = \frac{a \cdot b}{6}; b = \sqrt{\frac{6W}{a}}$$

Приймаємо $a = 5,0 \text{ см}$, тоді

$$b = \sqrt{\frac{6 \cdot 45,94}{5}} = 7,42 \text{ см}.$$

Розрахунок за деформаціями при допустимому прогині $\phi = 1/400 \cdot \lambda$ (λ - прогин горизонтальних ребер).

$$I_{mp} = 0,313 \cdot q_1 \cdot \lambda^2,$$

де I_{mp} - потрібний момент інерції перерізу ребер,

q_1 - рівномірно розподілене навантаження від бічного тиску бетонної суміші

$\lambda = 400 \text{ см}$ - прогин ребер.

$$I_{mp} = 0,313 \cdot 0,1178 \cdot 400^2 = 5899 \text{ см}^4$$

$$I = \frac{a \cdot b^3}{12}; b = \sqrt[3]{\frac{12 \cdot I}{a}}$$

Приймаємо $a = 8,0 \text{ см}$ і знаходимо $b = \sqrt[3]{\frac{12 \cdot I}{8}} = \sqrt[3]{8848} \approx 20 \text{ см}$.

З двох отриманих розмірів перерізу горизонтальних ребер приймаємо більше, тобто $a \cdot b = 8 \cdot 20 \text{ см}$.

Таким чином, опалубка складається з дошок палуби товщиною $\delta = 25 \text{ мм}$, горизонтальних ребер довжиною $h_p = 400 \text{ см}$ і вертикальних схваток довжиною $\lambda = 300 \text{ см}$ однакового перерізу $a \cdot b = 8 \cdot 20 \text{ см}$.

Монтажні роботи

Монтаж будівельних конструкцій ведуть під керівництвом прораба чи майстра по проекту виробництва робіт, де містяться позначення меж небезпечної зони. На межах небезпечних зон встановлюють попереджувальні знаки та надписи.

Вимоги безпеки при виконанні монтажних робіт:

під місцями виконання монтажних робіт рух транспорту і людей забороняється;

перед початком робіт перевіряється справність основних засобів, які створюють умови для безпечної роботи: тимчасових настилів, підмостей і огорожень, захисних сіток, страхувальних канатів, поясів і монтажних касок;

монтажні пристосування для піднімання вантажів випробовують вантажем, перевищуючим на 10% розрахунковий, і споряджають бірками з вказанням їх вантажопідйомності;

риштування та помості повинні відповідати вимогам СНиП III-4 "Техника безпеки в строительстве";

при роботі на висоті потрібно одягнути страхувальний пояс, переконавшись в його справності, наявності на ньому інвентарного номеру і дати останнього випробування;

піднімання елементів конструкцій необхідно виконувати плавно, без ривків, з застосуванням відтяжок для попередження розкочування піднімаємих конструкцій;

перед підніманням конструкції очищають від бруду і сторонніх предметів;

стропування конструкцій виконують інвентарними стропами, а в необхідних випадках – спеціально розробленими пристроями;

перед підніманням вантажу стропальник перевіряє, щоб вантаж не був закріплений, защемлений чи завалений.

Забороняється:

наявність зігнутих монтажних закладних петель до встановлення елементів чи конструкцій в проектне положення;

знаходження на елементах і конструкціях під час їх піднімання, переміщення і встановлення;

залишати підняті конструкції і їх елементи на вісу, розстропування встановлених елементів і конструкцій дозволяється після міцного і стійкого їх закріплення;

відтягувати вантаж під час його піднімання, переміщення чи опускання;

залишати інструменти, метизи, стропи, струбцини і ін. на конструкціях і елементах;

виконувати обв'язку, зачеплення чи стропування конструкцій іншими способами, ніж вказані на схемах стропування;

застосовувати для обв'язування та зачеплення конструкцій пристосування, не передбачені схемами стропування (ломи, штири і ін.);

виконувати піднімання конструкцій, що не мають монтажних петель чи маркування, а також за пошкоджені петлі.

Не допускається виконання монтажних робіт при ожеледиці, грозі чи тумані, що погіршують видимість в межах фронту робіт. При швидкості вітру більше 10,8-13,8 м/с роботу крану зупиняють, а кран закріплюють протиугонними пристосуваннями.

В дорожньому листі або вахтовому журналі робиться запис про справність крана. Не допускається установа крана на відстані менше 30м від крайнього проводу лінії електропередачі або повітряної електричної мережі напругою понад 42В без наряда-допуску.

Визначити межу небезпечної зони в процесі монтажу плит покриття при таких вихідних даних:

висота піднімання плити – $H = 7,1\text{м}$;

довжина стропа – $\lambda_{cm} = 4\text{м}$;

кут між вертикаллю і стропом – $\varphi = 45^\circ$, $\text{Cos } 45^\circ = 0,7071$;

половина довжини конструкції – $\lambda_k / 2 = 3\text{м}$;

По формулі

$$S_r = \sqrt{7,1 \cdot [4 \cdot (1 - \cos 45^\circ) \cdot 3]} = 5,0 \text{ м}$$

Отже, в випадку падіння плити межа небезпечної зони в даних умовах буде знаходитись на відстані 5,0м від положення крюка крану.

Мулярні роботи

Муляри крім вступного інструктажу й інструктажу на робочому місці проходять навчання безпечним способам роботи по відповідній програмі.

При переміщенні і подачі на робоче місце кранами цегли слід застосовувати піддони, контейнери і вантажозахватні пристрої, що виключають падіння вантажу при підніманні.

Робочі місця мулярів обладнуються необхідними захисними і запобіжними пристроями і пристосуваннями, а при відстані менше 3 м один від одного, повинні бути розділені захисними екранами. Відкриті прорізи в стінах і перекриттях відгороджуються на висоту не менш одного метра. Одночасне провадження робіт у двох і більш ярусах по одній вертикалі без відповідних захисних пристроїв неприпустимо.

Не допускається кладка зовнішніх стін товщиною до 0,75 м в положенні стоячи на стіні.

Ліси і підмості перевіряють перед початком робіт, вони повинні бути міцними і стійкими. Настили лісів і риштування, а також драбини обгороджують міцними поручнями висотою не менш 1 метра і бортовою дошкою. Настили лісів і риштування треба регулярно очищати від будівельного сміття, а в зимовий час від снігу і льоду і посипати піском. Металеві ліси обладнуються грозозахисними пристроями, що складаються з блискавкоприймачів, токопровідників і заземлювачів.

Опоряджувальні роботи

Робота з тинькуванням всередині приміщення проводиться як безпосередньо з підлоги, так і з інвентарних підмостей чи риштування.

Підмости міцні і стійкі та мають настил без зазорів.

Усі робітники, що мають справу зі штукатурними розчинами, забезпечуються спецодягом і захисними пристосуваннями (респіраторами, окулярами і т.д.). Місце розчинонасосів і робоче місце оператора зв'язані справно діючою сигналізацією. Розчинонасоси, компресори і трубопроводи

піддаються іспиту на півтора кратний робочий тиск. Справність устаткування перевіряють щодня до початку робіт. Тимчасова переносна електропроводка для внутрішніх штукатурних робіт зниженої напруги.

Забороняється обігрівання чи сушіння приміщень жаровнями і іншими пристроями, що виділяють в приміщення продукти згорання палива.

При проведенні малярських робіт необхідно виконувати наступні вимоги ДСТУ Б А.3.2-7:2009

Фарбування методом пневматичного розпилення, а також швидковисихаючими лакофарбовими матеріалами, що містять шкідливі летучі розчинники, виконується з застосуванням респіраторів і захисних окулярів. Необхідно стежити, щоб при роботі з застосуванням лаків і олійних фарб приміщення добре провітрювалися. В місцях застосування лакофарбових виробів, що утворюють вибухонебезпечні випаровування, забороняються дії з застосуванням вогню. Електропроводка в цих місцях повинна бути знеструмлена чи виконана у вибухобезпечному виконанні.

Перебування робітників у приміщенні, свіжопофарбованому масляними і нітрофарбами, більш 4-х годин неприпустимо.

Нітрофарби й інші лакофарбові матеріали зі шкідливими домішками зберігаються у герметичній закритій тарі. Зовнішні поверхні тари і робочого посуду з-під лаків і фарб необхідно старанно очищати. Фенол необхідно містити в скляному посуді або в сталевих бочках.

Вапно зберігається у стандартній тарі, що щільно закривається, у сухому закритому провітрюваному помешканні окремо від мастильних матеріалів, балонів із стиснутим газом, при температурі на складі не нижче 10 і не вище 20°.

Техніка безпеки при влаштуванні підлог

При влаштуванні підлог використовують шкідливі для здоров'я людини матеріали, ручні машини та установки. Тому для безпечного проведення робіт

робітники проходять відповідну підготовку. Їх необхідно ознайомити з правильною роботою з матеріалами, інструментами та пристроями.

До роботи з ручними електричними машинами допускають робітників тільки після перевірки справності цих машин. Корпус електричних машин повинен бути заземлений. При перервах в роботі їх відключають.

При різанні плитки робітники користуються захисними окулярами та необхідний спецодягом.

Покрівельні роботи

Робочих допускають до виконання покрівельних робіт після огляду виконробом або майстром з бригадиром надійності несучих конструкцій даху та огороження.

При виконанні робіт на покрівлі з ухилом робочі застосовуються страхувальні пояси.

Розміщувати матеріали на даху допускається в місцях, передбачених проектом виконання робіт, де прийняті заходи проти їх падіння, в тому числі від впливу вітру. Під час перерв в роботі технічні засоби, інструменти та матеріали повинні бути закріплені або прибрані з даху.

Не допускається виконання покрівельних робіт під час туману, грози та швидкості вітру 15 м/с і більше. Елементи та деталі покрівлі, ланцюги водостічних систем і інші слід подавати на робоче місце в збірному вигляді. При встановленні та кріпленні ліжок, водозливних труб, підвісних жолобів, поясів і покритті підвіконників, працюючи з випускних лісів або колисок, використовують запобіжні пояси. Забороняється підтягувати матеріали, перегинаючись через поручні, для цього потрібно користуватись гачками.

4.3. Електробезпека

Електричний струм небезпечний тим, що його дія на організм людини може викликати порушення серцевої діяльності, зупинку дихання, шок

стан, опіки, а нерідко закінчується смертю. Внаслідок цього користування електричним струмом вимагає особливої уваги та обережності від людини.

Електробезпеку будівельного майданчику забезпечується такими заходами:

- 1) підтримка необхідного стану ізоляції у всіх її елементах, а в окремих випадках застосування підвищеної ізоляції, зокрема застосування подвійної ізоляції; дотримання відповідних безпечних розривів до струмоведучих частин;
- 2) забезпечення неприступності електричних мереж;
- 3) використання ізолюючих основ, виконання корпусів електроустаткування з ізоляційних матеріалів; застосування пристроїв, розрахованих на живлення від мереж напругою 42 В и нижче; блокування апаратів пуску для запобігання помилкових включень електроустановок; заземлення корпусів електроустаткування й елементів електроустановок, що можуть виявитися під напругою; застосування поділяючих трансформаторів.

Під час обслуговування електроспоживачів робітники користуються засобами захисту від ураження електричним струмом: діелектричні рукавички, взуття, килими, ізолювальні підставки, накладки, сигналізатори напруги, захисні огороження (щити, ширми), переносні заземлення, плакати і знаки безпеки. Перед видачею засобів індивідуального захисту перевіряється чи не минув термін їх випробування.

При роботі з ручним електроінструментом перевіряється справність електроінструменту; відповідність напруги і частоти струму електричної мережі до електроінструменту, зазначених в паспортних даних; стан ізоляції. Дозволяється працювати тільки тим електроінструментом по безпечній експлуатації якого робітник проінструктований.

Одним з важливих елементів забезпечення електробезпеки в будівництві є своєчасне і технічно грамотне виконання проекту провадження робіт, зокрема розділу «електропостачання, електроустаткування, електробезпеку».

4.4 Пожежна безпека

З метою забезпечення протипожежної безпеки передбачено такі заходи:

1. На території будівництва має бути не менше двох в'їздів з протилежних боків майданчику; дороги повинні мати покриття, придатне для проїзду пожежних машин будь-якої пори року; біля в'їздів на будмайданчик встановлюються плани з нанесеними будівлями і спорудами, в'їздами, вододжерелами, засобами пожежегасіння та зв'язку.

2. На території будівництва в місцях розташування тимчасових будівель, складів, майстерень встановлюють пожежні щити (стенди) та бочки з водою і піском.

3. Площа, зайнята під відкриті склади горючих матеріалів, а також виробничі, складські та допоміжні будівлі з горючих і важкогорючих матеріалів, має бути очищена від сухої трави, кори та трісок.

4. Протипожежні розриви від навісів та будок підйомників з негорючих матеріалів, пересувних розчиномішалок та інших будівельних машин до будівлі, яка споруджується (або ремонтується), не нормуються, а приймаються за умовами експлуатації.

5. Не дозволяється застосування для сушіння та обігрівання приміщень саморобних нагрівальних приладів, жаровень, електроприладів з відкритими електронагрівальними елементами.

6. Робота калориферів, електроустаткування і електроінструментів без нагляду, користування відкритим вогнем у помешканнях і місцях повинні бути заборонені.

7. На кожній тимчасовій пересувній будівлі та споруді необхідно вивішувати таблички із зазначенням її призначення, інвентарного номера, прізвища особи, відповідальної за її експлуатацію та протипожежний стан.

8. Для повідомлення про пожежу біля виходів на покриття мають бути встановлені телефони або інші засоби зв'язку.

9. Усі роботи, пов'язані із застосуванням відкритого вогню, мають проводитись до початку застосування горючих та важкозаймистих матеріалів.

10. Забороняється розводити багаття на території будівництва, палити в місцях зберігання і застосування горючих речовин та матеріалів, а також у тимчасових адміністративно-побутових приміщеннях.

11. При проведенні зварювальних робіт забороняється:

виконувати вогневі роботи на постійних і тимчасових місцях без прийнятих заходів, виключаючих можливість виникнення пожежі;

приступати до роботи при несправному обладнанні;

виконувати зварку, різання свіжопофарбованих конструкцій чи виробів;

користуватися при виконанні вогневих робіт одягом з плямами мастила, жирів, бензину, гасу та інших горючих рідин;

забороняється використовувати оголені або з пошкодженою ізоляцією проводи, а також використовувати нестандартні запобіжники.

Для захисту будівельного майданчику від блискавок застосовують блискавкоприймачі, котрі встановлюються поблизу закритих складів, побутових, або один приймач висотою 46м на весь будмайданчик.

5.2 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Цивільний захист населення (ЦЗН) — система організаційних, інженерно-технічних, санітарно-гігієнічних, протиепідемічних та інших заходів центральних і місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, підлеглих їм сил і засобів, підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності, добровільних рятувальних формувань з метою запобігання і ліквідації надзвичайних ситуацій.

Відповідно до законодавства громадяни України мають право на захист свого життя й здоров'я від наслідків аварій, пожеж, стихійних лих та на вимогу від Уряду України, інших органів державної виконавчої влади, адміністрацій

підприємств, установ й організацій незалежно від форм власності й господарювання гарантій по забезпеченню його реалізації. Держава як гарант цього права здійснює захист населення від небезпечних наслідків аварій і катастроф техногенного, екологічного, природного й військового характеру.

Цивільний захист здійснюється з метою:

— реалізації державної політики, спрямованої на гарантування безпеки та захисту населення та територій, матеріальних і культурних цінностей та довкілля від негативних наслідків надзвичайних ситуацій у мирний час та особливий період;

— подолання наслідків надзвичайних ситуацій, у тому числі наслідків надзвичайних ситуацій на територіях іноземних держав відповідно до міжнародних договорів України.

Завдання цивільного захисту

Основними завданнями цивільного захисту є:

- збір та аналітичне опрацювання інформації про надзвичайні ситуації;
- прогнозування та оцінка соціально-економічних наслідків надзвичайних ситуацій;
- здійснення нагляду і контролю у сфері цивільного захисту;
- розробка і виконання законодавчих та інших нормативно-правових актів, дотримання норм і стандартів у сфері цивільного захисту;
- розробка і здійснення запобіжних заходів у сфері цивільного захисту;
- створення, збереження і раціональне використання матеріальних ресурсів, необхідних для запобігання надзвичайним ситуаціям;
- розроблення і виконання науково-технічних програм, спрямованих на запобігання надзвичайним ситуаціям;
- оперативне повідомлення населення про виникнення або загрозу виникнення надзвичайної ситуації, своєчасне та достовірне інформування про

обставини, що склалися, та заходи, що вживаються для запобігання надзвичайним ситуаціям та подолання їх наслідків;

— організація захисту населення і території від надзвичайних ситуацій, надання невідкладної психологічної, медичної та іншої допомоги потерпілим;

— проведення невідкладних робіт із ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій та організація життєзабезпечення постраждалого населення;

— забезпечення постійної готовності сил і засобів цивільного захисту до запобігання надзвичайним ситуаціям та ліквідації їх наслідків;

— надання з використанням сил цивільного захисту оперативної допомоги населенню в разі виникнення несприятливих побутових або нестандартних ситуацій;

— навчання населення способам захисту в разі виникнення надзвичайних, несприятливих побутових або нестандартних ситуацій та організація тренувань;

— міжнародна співпраця у сфері цивільного захисту.

Основні заходи у сфері цивільного захисту

З метою ефективною реалізації завдань цивільного захисту, зменшення матеріальних втрат та недопущення шкоди об'єктам, матеріальним і культурним цінностям та довкіллю в разі виникнення надзвичайних ситуацій центральні та місцеві органи виконавчої влади, органи місцевого самоврядування, підпорядковані їм сили і засоби, підприємства, установи та організації незалежно від форм власності, добровільні рятувальні формування здійснюють:

— сповіщення та інформування;

— спостереження і лабораторний контроль;

— укриття у захисних спорудах;

— евакуацію;

— інженерний, медичний, психологічний, біологічний, екологічний, радіаційний та хімічний захист.

Аварійно-рятувальні роботи у зоні НС

Аварійно-рятувальні роботи у зоні НС це дії, спрямовані на пошук, захист і рятування людей, матеріальних і культурних цінностей на захист довкілля під

час ліквідації НС, та на локалізацію зони впливу небезпечних чинників, що виникають у разі аварій, катастроф, стихійних лих.

Аварійно-рятувальні роботи складаються з розвідки зони НС (інженерна, пожежна, радіологічна, хімічна, біологічна, медична, ветеринарна, повітряна, водна, підземна розвідка), пошуку потерпших, деблокування та транспортування їх із місць загрози життю і здоров'ю до пункту прийому потерпілих медичними працівниками. На другому етапі проводяться роботи з рятування матеріальних та культурних цінностей та локалізації зони НС.

Для виконання аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт відповідно до виду і масштабів НС, характеру та обсягу можливих робіт, утворюється по мірі прибуття до зони НС наявних сил ешелоноване угруповання сил і засобів. Роботи у зоні НС проводяться за розподілом території на сектори, ділянки та об'єкти робіт. Кількість ділянок залежить від обсягу робіт та кількості сил, які виділяються для їх проведення.

До складу першого ешелону як правило включаються:

аварійно-рятувальні служби, що постійно обслуговують території та об'єкти, де сталася аварія або інша небезпечна подія, що призвела до НС;

чергові сили органів і підрозділів цивільного захисту відповідного гарнізону на території якого виникла НС;

органи і підрозділи внутрішніх справ, що за місцем своєї дислокації потрапляють до зони НС;

сили, засоби та лікувально-профілактичні заклади Державної служби медицини катастроф, розташовані у зоні виникнення НС;

чергові сили з проведення авіаційних робіт з пошуку і рятування, пошуково-рятувальних робіт на водних об'єктах, пошуку та рятування туристів.

Основну частину аварійно-рятувальних робіт у зоні НС виконують чергові сили органів і підрозділів ЦЗ та професійні аварійно-рятувальні служби.

Професійні аварійно-рятувальні служби створюються, як державні, комунальні або служби громадських організацій для обслуговування окремих територій та підприємств, установ і організацій незалежно від форми власності та підпорядкування на яких існує небезпека виникнення надзвичайних ситуацій природного чи техногенного характеру

Для ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, ведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт створюються об'єктові формування ЦЗ:

- рятувальні загони (команди);
- команди (трупи) захисту тварин і рослин;
- команди (групи) знезаражування;
- розвідувальні групи (ланки);
- санітарні дружини;

- пости спостереження за радіоактивним, хімічним забрудненням навколишньої о середовища;
- протипожежні команди (відділення);
- команди (групи) охорони громадського порядку;
- мобільні групи зв'язку.

Огляд статистики

Протягом дев'яти місяців 2012 року в Україні зареєстровано 173 надзвичайні ситуації. Відповідно до Національного класифікатора "Класифікатор надзвичайних ситуацій" ДК 019:2010 їх розподілено на:

- НС техногенного характеру - 97;
- НС природного характеру - 60;
- НС соціального характеру - 16.

Внаслідок цих надзвичайних ситуацій загинуло 266 осіб (з них 46 дітей) та 709 - постраждало (з них 132 дитини).

За масштабами надзвичайні ситуації розподілилися на:

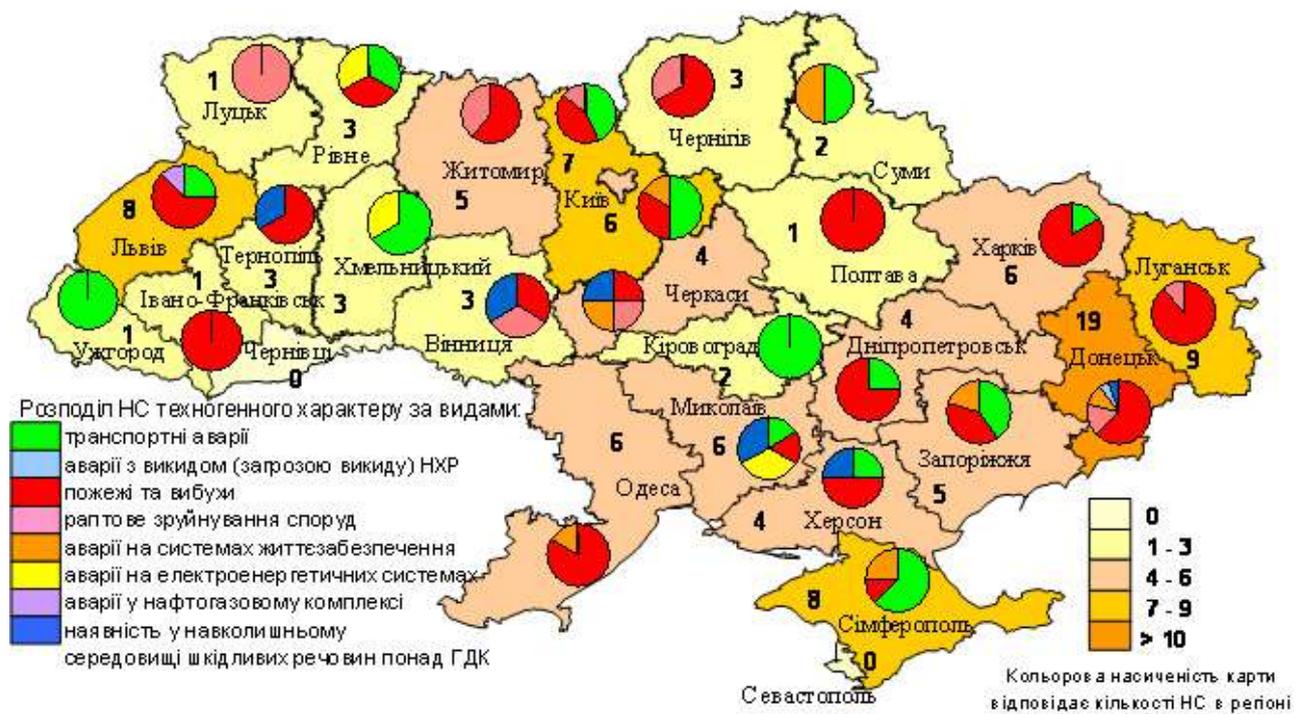
- державного рівня - 1;
- регіонального рівня - 10;
- місцевого рівня - 74;
- об'єктового рівня - 88.

Дані про надзвичайні ситуації	2011 рік	2012 рік	Зменшення (збільшення), у відсотках
Загальна кількість НС:	221	212	4,1 ↓
<i>у тому числі:</i>			
Техногенного характеру	134	120	10,4 ↓
Природного характеру	77	74	3,9 ↓
Соціального характеру	10	18	80,0 ↑
<i>у тому числі за рівнями:</i>			
Державного рівня	4	1	75,0 ↓
Регіонального рівня	3	13	333,3 ↑
Місцевого рівня	89	83	6,7 ↓
Об'єктового рівня	125	115	8,0 ↓
Загинуло людей внаслідок НС	355	301	15,2 ↓
Постраждало людей внаслідок НС	985	861	12,6 ↓
Матеріальні збитки від НС, тис. грн.	102 750	237 551	131,2 ↑

У 2012 році спостерігається збільшення кількості НС метеорологічного характеру (на 36%) та НС унаслідок пожеж в природних екосистемах (в 3,7 рази), що зумовлено мінливістю погодних умов улітку 2012 року.

У територіальному розрізі найбільшу кількість НС у 2012 році зафіксовано у Донецькій області (21 НС). У Львівській області зареєстровано 16 НС, 15 НС - в АР Крим, 12 НС - у Одеській та Херсонській областях .

Протягом 9 місяців 2012 року, порівняно із аналогічним періодом 2011 року, зменшення кількості НС зареєстровано у Чернівецькій, Волинській, Рівненській, Івано-Франківській, Кіровоградській, Дніпропетровській, Вінницькій областях та м. Севастополі. Збільшення кількості надзвичайних ситуацій відбулося в АР Крим, м. Києві, Херсонській, Житомирській, Київській та Сумській областях.



Найбільшу кількість загиблих зареєстровано у Київській області (34 особи, переважно внаслідок НС на транспорті), а найбільшу кількість постраждалих - у Львівській області (154 особи, переважно через медико-біологічні НС).

Зростання кількості загиблих в НС зафіксовано в Київській, Миколаївській, Рівненській, Закарпатській, Сумській, Запорізькій, Кіровоградській, Одеській областях, а також у м. Києві та АР Крим. Значне зменшення кількості загиблих в НС зареєстровано у м. Севастополі, Тернопільській, Черкаській та Чернівецькій областях.

Суттєве зростання кількості постраждалих в НС, які сталися протягом 9 місяців 2012 року зареєстровано у Чернігівській, Волинській, Херсонській, Житомирській, Київській, Львівській, Дніпропетровській та Донецькій областях. Зменшення кількості постраждалих в НС зареєстровано у Вінницькій, Івано-Франківській, Чернівецькій, Полтавській, Тернопільській, Сумській, Черкаській областях, містах Києві та Севастополі.

У січні - вересні 2012 року, порівняно з аналогічним періодом минулого року, зафіксовано незначне зростання загальної кількості НС (на 2,4 %).

Збільшилася масштабність НС, що підтверджується збільшенням кількості НС регіонального рівня та збільшенням обсягів прямих матеріальних збитків, завданих НС.

Кількість НС техногенного та природного характеру дещо зменшилась (на 2% та 3,2% відповідно) та виявилася найменшою за весь період спостережень (1997-2011 роки).

Негативним фактором звітної періоду є збільшення кількості НС соціального характеру з 8 до 16 у порівнянні з 2011 роком.

В територіальному відношенні, найбільш складна ситуація з точки зору виникнення НС склалась в АР Крим, м. Києві, Херсонській, Житомирській, Київській та Сумській областях, причому в АР Крим та Київській області зафіксовано найбільше зростання кількості НС протягом дев'яти місяців 2012 року.

Загальна кількість надзвичайних ситуацій природного характеру, що виникла протягом січня-вересня 2012 року, виявилася найменшою за весь період спостережень (1997-2012 роки).

У січні-вересні 2012 року зафіксовано збільшення кількості постраждалих в НС техногенного характеру, насамперед в НС пов'язаних з раптовим руйнуванням будівель і споруд, пожежами (вибухами), а також в НС на транспорті.

Серед НС, пов'язаних з пожежами та вибухами (51 НС), переважна більшість (65%) сталася в будівлях та спорудах житлового призначення (33 НС).

Протягом звітної періоду зафіксований один з найменших показників виникнення НС на об'єктах життєзабезпечення.

Основними причинами виникнення НС були:

- недотримання правил пожежної безпеки, у тому числі порушення правил експлуатації опалювальних приладів;
- порушення правил дорожнього руху;
- порушення вимог технологічних процесів;
- застарілість та фізична зношеність обладнання, конструкцій, комунікацій тощо;
- порушення санітарно-гігієнічних норм установами громадського харчування;

- зниження контролю за виконанням протиепізоотичних та протиепідемічних заходів.

Планування технічного забезпечення заходів цивільного захисту у мирний час

Усі заходи з підвищення стійкості роботи об'єкта поділяють на організаційні, інженерно-технічні та технологічні (зміни технології виробництва в воєнний час).

У мирний час потрібно проводити тільки інженерно-технічні та організаційні заходи. Вони включають такі напрямки:

- захист робітників, службовців та членів їх сімей;
- підвищення стійкості будівель і споруд;
- захист технологічного обладнання;
- підвищення надійності систем електро - , водо - та газопостачання;
- захист сировини, напівфабрикатів і готової продукції від зараження радіоактивними, сильнодіючими отруйними речовинами та бактеріальними засобами;
- виключення або обмеження ураження вторинними факторами;
- забезпечення стійкого матеріально-технічного постачання;
- підвищення надійності керування;
- раціональне розміщення запасів матеріальних засобів;
- підготовка до відновлення зруйнованого виробництва.

Захист робітників, службовців та їх сімей

Для надійного захисту робітників, службовців та членів їх сімей провадять такі заходи:

- завчасно будують захисні споруди на об'єкті (сховища) та в заміській зоні (ПРУ);
- створюють і підтримують у готовності системи сповіщення та зв'язку;

- забезпечують робітників та службовців засобами індивідуального захисту;
- проводять підготовку до евакуації у замиську зону;
- здійснюють навчання робітників, службовців та населення засобам захисту і діям за сигналами ЦО.

Підвищення стійкості будівель та споруд

Для підвищення стійкості будівель та споруд до дії уражаючих факторів проводять такі заходи:

- зміцнення несучих, огорожуючих та інших конструкцій будівель та споруд (встановлення додаткових колон, ферм, рам та ін.);
- підсилення цокольного поверху прогонами, закладання віконних проїомів цеглою, щитами та ін.;
- встановлення допоміжних перекриттів, підкосів, розпорок тощо;
- підсилення конструкцій обкладанням лантухами з піском;
- встановлення додаткових в'язів між окремими елементами споруди;
- закріплення відтяжками високих малостійких споруджень;
- заглиблення споруд або створення захисних валів (обвалування споруд);
- заміна легкозаймистих елементів конструкції такими, що не займаються, використання вогнезахисних покриттів.

Захист технологічного обладнання

Захист технологічного обладнання входить до загального комплексу інженерно-технічних заходів щодо підвищення стійкості роботи і передбачає:

- розміщення важкого обладнання на нижніх поверхах будівлі;
- міцне закріплення обладнання на фундаментах;
- встановлення контрфорсів, які підвищують стійкість обладнання.

Підвищення стійкості роботи систем електро-, водо- та газопостачання

Стійкість постачання об'єкта електроенергією, газом та водою досягається проведенням як загальноміських інженерно-технічних заходів, так і заходів на об'єктах. Загальними заходами для цих систем є:

- підключення об'єкта не менш як до двох джерел постачання;
- створення автономних резервних джерел (будівництво на об'єкті артезіанських скважин та резервного водопостачання, використання рухомих електростанцій, підземних газосховищ);
- захист джерел постачання та їх розосередження на інтервалах безпеки;
- кільцювання систем постачання;
- пристосування об'єкта господарювання до роботи на різних видах палива (газ, вугілля, мазут) та створення резервних запасів палива;
- заглиблення комунікацій систем постачання;
- встановлення приладів автономного відключення зруйнованих ділянок систем постачання і переключення потоку постачання на діючі ділянки.

Висновки

У 2012 року, порівняно з аналогічним періодом минулого року, зафіксовано зменшення загальної кількості НС (на 4 %).

Збільшилася масштабність НС, що підтверджується збільшенням кількості НС регіонального рівня та збільшенням обсягів прямих матеріальних збитків, завданих НС.

Кількість НС техногенного та природного характеру зменшилася (на 10% та 4% відповідно) та виявилася найменшою за весь період спостережень (1997-2012 роки).

Негативним фактором звітної періоду є збільшення кількості НС соціального характеру з 10 до 18 у порівнянні з 2011 роком.

Загальна кількість надзвичайних ситуацій природного характеру, що виникла протягом 2012 року, виявилася найменшою за весь період спостережень (1997-2012 роки).

Найбільш небезпечна ситуація з НС природного характеру спостерігалась в АР Крим, Миколаївській, Херсонській областях та у м. Севастополі (у третій декаді січня, коли через сильні тривалі морози сталося пошкодження та загибель посівів сільськогосподарських культур), у Полтавській, Вінницькій, Київській, Черкаській областях (у червні - липні, коли внаслідок комплексної дії сильних зливових дощів, граду та шквального вітру було суттєво пошкоджено значну кількість об'єктів інфраструктури областей), у м. Києві, Вінницькій, Житомирській, Київській областях та окремих районах Івано-Франківської, Львівської, Тернопільської та Чернівецької областей (у грудні, коли сильний снігопад у поєднанні із сильним вітром (поривами до 16-28 м/с), сильною ожеледдю, хуртовиною та сніговими заметами стали причиною відключень електроенергії, порушень зв'язку, роботи об'єктів систем життєзабезпечення та заторів на дорогах).

У 2012 році зафіксовано збільшення кількості постраждалих в НС техногенного характеру, насамперед в НС пов'язаних з раптовим руйнуванням будівель і споруд, пожежами (вибухами), а також в НС на транспорті.

Серед НС, пов'язаних з пожежами та вибухами (61 НС), переважна більшість (60%) сталася в будівлях та спорудах житлового призначення (36 НС).

Протягом звітнього періоду зафіксований один з найменших показників виникнення НС на об'єктах життєзабезпечення.

Основними причинами виникнення НС були:

- недотримання правил пожежної безпеки, у тому числі порушення правил експлуатації опалювальних приладів;
- порушення Правил дорожнього руху (переважно швидкісного режиму та правил обгону);
- порушення вимог технологічних процесів;
- застарілість та фізична зношеність обладнання, конструкцій, комунікацій тощо;
- порушення санітарно-гігієнічних норм установами громадського харчування;
- зниження контролю за виконанням протиепізоотичних та протиепідемічних заходів.

РОЗДІЛ 6
ЕКОНОМІЧНИЙ

6.1. Визначення кошторису будівництва.

Кошторис будівельних робіт визначений на підставі таких документів:

1. Архітектурно-конструктивна частина даного проекту.
2. Організаційно-технологічної частини з використанням “Відомості об’ємів робіт, умов виконання будівельно-монтажних процесів та прийнятих методів зведення будівельних об’єктів”.
3. Методичних вказівок і рекомендацій установлених “Стандартом підприємства (розробленим будівельним факультетом)”

Нормування кошторисної вартості будівлі проведено у відповідності збірників нормативних документів Держбуду України з питань ціноутворення по організації будівництва.

Розробка кошторисної документації виконана з деякими спрощеннями до вимог ДБН-IV-16-99 як це рекомендується “Стандартом підприємства”.

Для основного об’єкта будівництва складено локальний кошторис №1 на загально будівельні роботи, використовуючи програму АВК-5. Локальні кошториси №2 та №3 на санітарно-технічні та електротехнічні роботи, розроблені на підставі УКН - укрупнених кошторисних норм на 1м³ будівельного об’єму.

Кошторис складено в цінах 20012 року.

Кошторис складений тільки на зведення будівлі №1.

6.2 Розрахунок економічного ефекту від впровадження нового матеріалу.

Визначається ефект від застосування лакофарбових матеріалів на основі ХСПЕ – хлорсульфірованого поліетилену для антикорозійного захисту залізобетонних плит покриття, що дозволяє підвищити корозійну стійкість.

Вихідні дані для розрахунку наведені в таблиці.

№ п/п	Показники	Одиниця виміру	Конструкції плит	
			З традиційним захисним покриттям	З покриттям на основі ХСПЕ
1	2	3	4	5
1.	Обсяг упровадження	100 м ² .	-	3,67
2.	Дані на 100 м ² поверхні плит			
	- вартість плит з покриттями франко-будмайданчик	грн	1100	1400
	- собівартість на зведення конструкцій (без вартості плит)	грн	145	180
	- питомі капітальні вкладення у виробничі фонди будівельної організації	грн	6,0	60
3.	Річні витрати в сфері експлуатації конструкцій	грн	90	30
4.	Термін служби плит	років	80	90

Економічний ефект складе:

$$E = [(Z_1 + Z_{c-1}) * \varphi + E_{\text{екс}} - (Z_2 + Z_{c-2})] * A_2$$

$$Z_{c-1} = Z_{c-2} = 145 + 0,15 * 6,0 = 145,9 \text{ грн.}$$

$$\varphi = 0,1675 : 0,1602 = 1,046$$

$$E_{\text{екс}} = (90 - 30) : 0,1602 = 375 \text{ грн.}$$

$$E = [(1100 + 145,9) * 1,046 + 375 - (1400 + 145,9)] * 5,199 = 3995,241 \text{ тис.грн.}$$

6.3. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРОЕКТУ.

№ п/п	Найменування показників	Одиниці вимірюв.	Показники
1	2	3	4
1.	Виробнича потужність	квартир	72
2.	Об'ємно-планувальні показники		
	- площа забудови	м ²	1425.4
	- будівельний об'єм	м ³	35931.7
	- загальна корисна площа	м ²	7906.2
	- житлова (робоча, виробнича) площа	м ²	5046.7
	- К ₁ – відношення житлової площі до загальної корисної		0.64
	- К ₂ – відношення будівельного об'єму до загальної площі		4.54
3.	Показники кошторисної вартості		
	- загальна кошторисна вартість	тис. грн	15864.03
	- кошторисна вартість об'єкту	тис. грн	10607.50
	- в т. числі будівельно-монтажних робіт	тис. грн	3584.12
4.	Трудові витрати на зведення об'єкту	тис. люд-год	235.3
5.	Показники витрат основних матеріалів на 1м ² загальної площі		
	- бетон	м ³ /м ²	0.04
	- цегла	тис.шт/м ²	0.24
	- сталь	т/м ²	0.006
6.	Показники технологічності		
	- рівень збірності К _{зб}		0.2
	- число типорозмірів збірних елементів		24
	- маса монтажних елементів найменша	тн	0.5
	найбільша		3.6
7.	Тривалість будівництва об'єкту		
	- за проектом	міс	7
	- за нормами	міс	8,5
8.	Економічний ефект від зниження термінів будівництва	тис. грн	42211

економічний ефект від скорочення тривалості будівництва комплексу

$$E_{\phi} = 0.12 \dots 0.15 \times Z_{\text{кв}} (1 - T_{\text{бп}} / T_{\text{б.к.}}) = 0.6 * 398663 * (1 - 7.0 / 8.5) = 42211 \text{ грн.}$$