ДВНЗ «КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ: БУДІВЕЛЬНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА: ПРОМИСЛОВОГО, ЦИВІЛЬНОГО ТА МІСЬКОГО БУДІВНИЦТВА

Спеціальність: Будівництво та цивільна інженерія – 192

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Зав. кафедрою _____ Валовой О.І._____
_____
“_____” _____201_____р.

З А В Д А Н Н Я

НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА

Кучер Денис Степанович
(прізвище, ім’я, по батькові)

1. ТЕМА ПРОЕКТУ (РОБОТИ)___ «ПРОЕКТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ЦИВІЛЬНОЇ БУДІВЛІ З ДОСЛІДЖЕННЯМ ВИКОРИСТАННЯ НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ»_____

затверджена наказом по інституту від “_____”_____20___р. №_____

2. Термін здачі студентом закінченого проекту (роботи) «___»_____2023 р._____

3. *Вихідні дані до проекту (роботи): Будівля, що проектується, має в плані складну конфігурацію з розмірами в осях 48х21м. Об’ємно-планувальна система будівлі – зальна. Будівля має три поверхи. Зовнішні стіни – багатошарові. Перекриття запроектовані монолітні залізобетонні безбалочні.*_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити) *Архітектурно-будівельна частина: опис об’ємно-планувального та конструктивного рішення, генплану, теплотехнічний розрахунок огороджувальних конструкцій. Розрахунково-конструктивна частина: плита перекриття та колона. Основи та фундаменти – розрахунок та конструювання. Технологічна та організаційна частина: розробка технологічних карт на влаштування цегляної кладки на влаштування монолітного перекриття на влаштування покриття, розрахунки будівельного генерального плану, розробка сітьового графіку будівництва. Економічна частина – розробка кошторисної документації. Охорона праці. Безпека життєдіяльності. Екологія. Науковий розділ*_____

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)_____
Архітектурно-будівельна частина – 3 арк. (плани, розрізи, фасади, генплан, вузли). Конструктивно-розрахункова частина – 2 арк. плита перекриття та колона). Технологія та організація будівництва – 5 арк. (технологічні карти на влаштування цегляної кладки на влаштування монолітного перекриття на влаштування покриття, сітьовий графік будівництва, будівельний генеральний план._Науковий розід 1 арк
6 Дата видачі завдання _____

Керівник _____
(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Пор. №	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	*Архітектура*		
2	*Конструкції*		
3	*Основи та фундаменти*		
4	*Технологія будівництва*		
5	*Організація будівництва*		
6	*Економіка*		
7	*Охорона праці і безпека життєдіяльності*		
8	*Екологія*		
9	*Наука*		

Студент-дипломник ___
(підпис)

Керівник проекту _____
(підпис)

1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Об’ємно-планувальне рішення

Будівля з торгівлі запроектована згідно з вимогами [5], [6].

Будівля, що проектується, має в плані складну конфігурацію з розмірами в осях 48х21м.

Об’ємно-планувальна система будівлі – зальна.

Будівля має три поверхи.

На першому поверсі розташовано три торгівельних зали, загальною площею 535,45м² з окремими виходами на пр. Героїв, підсобне приміщення площею 20,14м²,що відноситься до торгівельної зали №3, він також має комору (5,17 м²) та санвузол для персоналу. Зали №1 та №2 мають електрощитову та вузол введення водопроводу. Висота першого поверху 3,53м.

На другому поверсі розташовано ще три торгівельних зали загальною площею 505,61 м², які з’єднуються переходами. Кожен з них має санвузол та комору, а дві зали мають кімнату відпочинку для персоналу (14,14 м²). Висота другого поверху 3,53м.

На третьому поверсі розміщені адміністративні приміщення: дві приймальні (18,57 м²) та два кабінети директора (16,56 м²). крім того тут розташовані торгівельна зала площею 48,16 м² та відкрита тераса площею 37,80 м², яка у теплий період року може експлуатуватися, як кафе. На цьому рівні зі сходових клітин також є виходи на дах.

Висота третього поверху 3,0м.

Вертикальний зв'язок між приміщеннями здійснюється за допомогою сходів, які зв’язують між собою поверхи з першого по третій і розташовані в окремій сходовій клітині.

Окремі сходи передбачені для зв’язку першого і третього поверхів у правій частині будівлі.

Техніко-економічні показники:

1. Площа забудови Пз=420 м2;
2. Торгова площа Пт=964,2 м2;
3. Підсобна площа Пп=80,56 м2;
4. Загальна площа Пзаг=987 м2;
5. Будівельний об’єм Об=4452 м3;

6. Периметр зовнішніх стін П=117,2 м;

7. Конструктивна площа Пк=78,3 м2;

8. Коефіцієнт, що характеризує економічність планувального рішення К1=Пт/Пзаг=964,2/987=0,98;

9. Коефіцієнт, що характеризує раціональність використання об’єма на одиницю торгової площі

К2=Об/Пт=4452/964,2=4,62;

10. Коефіцієнт, що характеризує компактність форми плану К3=П/Пз=117,2/420=0,28;

11. Коефіцієнт, що характеризує раціональність конструктивної схеми К4=Пк/Пз=78,3/420= 0,18.

1.2 Вимоги до капітальності, довговічності та вогнестійкості

Запроектована будівля з цегляними стінами та монолітним залізобетонним перекриттям:

Клас за капітальністю — I.

Ступінь довговічності — I (не менш 100 років).

Ступінь вогнестійкості — I.

Згідно з протипожежними нормами [8] мінімальна межа вогнестійкості несучих стін — 2,5 години, межа розповсюдження вогню 0см.

2.3 Конструктивне рішення будинку

Будівельна система - комбінована.

Конструктивна система – з неповним каркасом.

Конструктивна схема –з перехресним розташуванням несучих стін.

Просторова жорсткість забезпечується сумісною роботою колон, поздовжніх та поперечних стін з горизонтальним диском міжповерхового перекриття, а також поперечною діафрагмою жорсткості.

2.4 Фундаменти

Фундаменти запроектовані монолітні залізобетонні: під колони – окремо розміщені, під стіни – стрічкові. Основою для фундаментів є дрібні піски. Під зовнішні стіни підошва фундаменту має ширину 700 мм та заглиблені до проектної позначки -1,80м.

По верхньому обрізу фундаменту виконується горизонтальну гідроізоляцію з двох шарів руберойду на бітумній на мастиці по шару цементного розчину М150 товщиною 20мм. По периметру зовнішніх стін, для захисту від зволоження ґрунту основи, виконується мощення, шириною 0,8 – 1,5 м.

2.5 Стіни

Зовнішні стіни – багатошарові. Виконуються з шарів: цегла керамічна пустотна, товщиною 380 мм, монтажний клей «Перлфікс», , утеплювача Fasoterm товщиною 80мм, металева сітка 25х25мм, мінеральна структурна

штукатурка Roltynk товщиною 30мм. Стійкість стінок забезпечується шляхом використання міжрядкової перев’язки цеглин у стіні. Перемички над віконними та дверними отворами збірні залізобетонні. Вибір перемичок визначається в залежності від розміру вікон (дверей) та призначенням стіни. Товщина зовнішніх стін приймається згідно з розрахунком (п. 2.1) і складає 510 мм.

Внутрішні несучі стіни виконуються з керамічної цегли товщиною 380 мм. Їх стійкість забезпечується міжрядковою перев’язкою цеглин у стіні.

2.6 Перекриття та підлоги

Перекриття запроектовані монолітні залізобетонні безбалочні. Товщина плити-перекриття 200 мм. Плити спираються на зовнішні стіни на 250мм і на внутрішні на 120мм. В перекритті передбачені отвори для комунікацій.

По нижній площини плити кріпиться система гіпсокартонної стелі.

Зверху влаштовується виконується підлога з полівінілхлоридної плитки «Decotile» по цементно-піщаній стяжці, з поверхнею, що імітує граніт.

В санвузлах підлога виконується також з ПВХ, але з додатковою гідроізоляцією.

Конструкцією підлоги передбачена звуко-, тепло- та пароізоляція.

Конструкцію перекриття див. Рис.1.

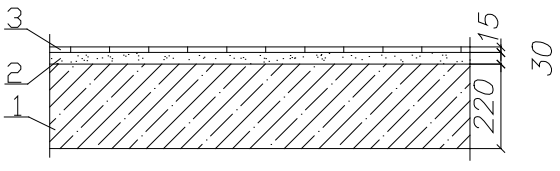


Рис.1. Конструкція міжповерхового перекриття:

1- залізобетонна плита перекриття;

2- цементно-піщана стяжка;

3- полівінілхлоридна плитка на клею.

2.7 Покриття

Покриття будівлі складається з плоскої покрівлі, що експлуатується, над основною частиною будівлі, плоскої покрівлі, що не експлуатується над третім поверхом.

Плоска покрівля, що експлуатується, складається з плити-перекриття та конструкції покрівлі (див. Рис.2.), має ухил 1,5%. Конструкція та розміри покриття прийняті згідно з

розрахунком (п. 2.2).

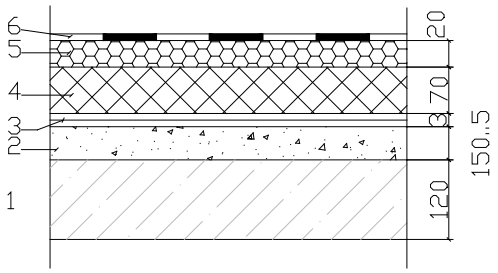


Рис.2. Конструкція покриття, що не експлуатується:

1. *залізобетонна плита перекриття;*
2. *ухилоутворюючий шар цементного розчину;*
3. *пароізоляція;*
4. *утеплювач ISOVER OL-YK;*
5. *плита зі скловолокна OL-LA-20;*
6. *гідроізоляція Polyglas на ґрунтовці Polyprimer.*

Плоска покрівля, що не експлуатується, складається з плити-перекриття Конструкція та розміри покриття прийняті згідно з розрахунком (п. 2.2).

Водовідвід з даху, що не експлуатується - зовнішній організований, а з даху, що експлуатується – внутрішній організований.

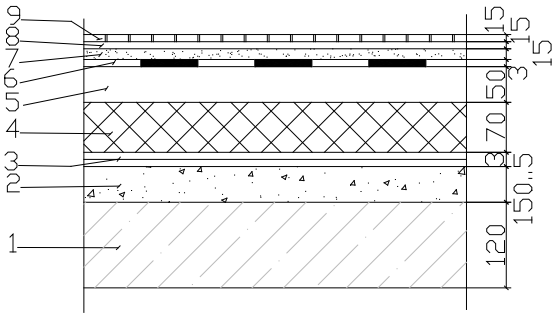


Рис.3. Конструкція покриття, що експлуатується:

1- залізобетонна плита перекриття;

2- ухилоутворюючий шар цементного розчину;

3- пароізоляція;

4- утеплювач ISOVER OL-YK;

5- плита зі скловолокна OL-LA-20;

6- гідроізоляція Polyglas на ґрунтовці Polyprimer;

7- цементно-піщана стяжка;

8- дренажний шар;

9- кам'яні плити.

2.8 Перегородки

Перегородки товщиною 120 мм виконуються з цегли з облицюванням штукатуркою. Перегородки товщиною 100мм - гіпсокартонні. Конструкція перегородок передбачає використання звукоізолюючих матеріалів.

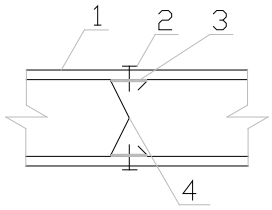


Рис.4. Конструкція гіпсокартонних перегородок:

1- гіпсокартонний лист;

2- саморіз;

3- оцинкована сталь;

4- каркас.

2.9 Двері та вікна

Застосовуються металопластикові двері індивідуального виготовлення. Конструкція дверей залежить від їхнього призначення.

Для зовнішніх дверей і на сходових клітках - коробки влаштовують із порогами, а для внутрішніх дверей - без порога. Щоб уникнути знаходження двері у відкритому стані або ляскоту встановлюють спеціальні пружинні пристрої, які тримають двері в закритому стані й плавно повертають двері в закритий стан без удару – доводчики. Двері обладнаються ручками, засувками й врізаними замками.

В будівлі передбачені металопластикові вікна з склопакетами 4-16-4і

Розміри: О-1: 1,3х1,2 м; О-2: 2,1х1,2 м.

Запроектовано також вітражі зі стоїчно-рігельної фасадної системи SPEKTRAL. Склопакет 28 мм енергозберігаючий і товщиною скла за вітровим навантаженням.

Конструктивні розміри вітражів дивитись на кресленнях.

2.10 Сходи

Виконуються монолітні залізобетонні і збірні. Сходи типу марш - площадка з обпиранням на внутрішні стіни. Ухил сходів - 1:2. Ширина сходинки 300мм, присхідця – 150мм.

Ширина сходів та міжповерхової площадки – 1200мм. Сходова клітка має штучне й природне висвітлення через віконні прорізи. Всі двері по сходовій клітці й у тамбурі відкриваються убік виходу з будинку. Огородження сходів виконується з металевих елементів висотою 1000мм, а поручень облицьований деревними нащільниками.

Сходи з забіжними сходинками у правій частині будівлі виконані з монолітного залізобетону й облицьовані плитками зі штучного дерева. Одним боком вони спираються на зовнішню стіну, а іншим на металеву конструкцію – больці.

2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Розрахунок плити перекриття

Вихідні дані:

- бетон класу В15 (Rb=8,5МПа);
- плита армується плоскими зварними сітками з робочою арматурою класу AIII (Rs=355МПа);
- корисне навантаження v_n = 4 кН/м² (СНиП 2.01.07-85)

Попереднє визначення товщини плити

Для урахування власної ваги плити при визначенні згинальних моментів за приблизною формулою визначається товщина плити:

$$h_n = (1...1.2) * (l_n - 0.2) * \sqrt{(l_n - 0.2) + v},$$

Де l_n - більший проліт плити, м;

v- корисне навантаження, кН/м²;

$$h_n = 1 * (6 - 0.2) * \sqrt{(6 - 0.2) + 4} = 18.16 \text{ см.}$$

Приймаємо h_n =18 см.

Безбалочне монолітне перекриття являє собою суцільну плиту, сперту безпосередньо на колони та несучі стіни. У розрахунку розглядається смуга 1 м, що спирається на цегляні стіни та колони.

Визначення розрахункових прольотів плити.

Плита защімлюється у цегляні стіни на величину *c*=12 см.

Величини прольотів плити l_1 та l_2 прийняті по рис.1.

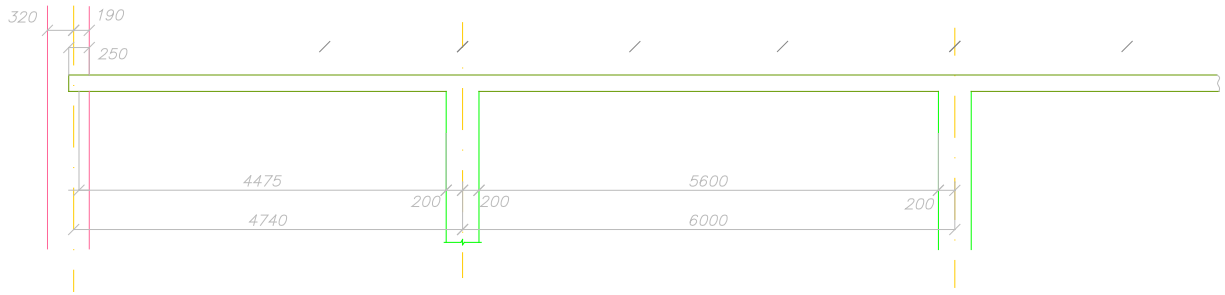


Рис.1. Визначення розрахункових прольотів плити.

Крайній розрахунковий проліт:

$$l_{01} = l_1 - 19 - \frac{h_к}{2} + \frac{12}{2} = 480 - 19 - \frac{40}{2} + \frac{12}{2} = 447 \text{ см.}$$

$$\xi = \mu * \frac{Rs}{Rb}$$

μ =0,006;

$$\xi = 0.006 * \frac{35.5}{0.85} = 0.25;$$

$$h_0 = \sqrt{\frac{27.36 * (10) * 100}{0.219 * 100 * 8.5}} = 12.12 \text{ см.}$$

Повна товщина плити:

$$h_n = h_0 + a_l = 12.12 + 1.5 = 13.62 \text{ см}$$

Приймаємо $h_n = 20$ см.

Уточнюємо робочу висоту перерізу:

$h_0 = 20 - 1.5 = 18.5$ см.

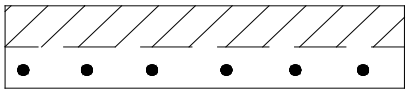


Рис.2.2.2. Поперечний переріз плити

Визначення площі поздовжньої робочої арматури.

Для сприйняття згинальних моментів у розтягнутих зонах бетону ставлять плоскі зварні сітки з робочою арматурою АІІІ з Rs=355 мПа у обох напрямках .

Підбір арматури наводиться у таб. 2.

Підбір арматури плити.

Таблиця 2.1.1.

	M, кН*см	$\alpha_0 = \frac{M}{b * h_0^2 * Rb}$	ξ	Потрібна арматура $As = \xi * b * h_0 * \frac{Rb}{Rs}$, см²	Кількість і марка прийнято ї арматури	As, см²
О 2	1902	$\frac{1902 * (10)}{100 * 18.5^2 * 8.5} = 0.065$	0,07	$0.07 * 100 * 18.5 * \frac{8.5}{355} = 3.1$	$\frac{8AIII - 150}{8AIII - 150}$	3,36
П 3	2615	$\frac{2615 * (10)}{100 * 18.5^2 * 8.5} = 0.09$	0,095	$0.095 * 100 * 18.5 * \frac{8.5}{355} = 4.21$	$\frac{8AIII - 100}{8AIII - 100}$	5,03
О 4	2736	$\frac{2736 * (10)}{100 * 18.5^2 * 8.5} = 0.09$	0,095	$0.095 * 100 * 18.5 * \frac{8.5}{355} = 4.21$	$\frac{8AIII - 100}{8AIII - 100}$	5,03
П 5	1308	$\frac{1308 * (10)}{100 * 18.5^2 * 8.5} = 0.04$	0,04	$0.04 * 100 * 18.5 * \frac{8.5}{355} = 1.77$	$\frac{6AI - 150}{6AI - 150}$	1,89
О 6	2736	$\frac{2736 * (10)}{100 * 18.5^2 * 8.5} = 0.09$	0,095	$0.095 * 100 * 18.5 * \frac{8.5}{355} = 4.21$	$\frac{8AIII - 100}{8AIII - 100}$	5,03

2.2 Розрахунок колони

Вихідні дані:

- бетон класу В30 (Rb=17МПа);
- арматура класу АІІІ (Rsc=365МПа);
- арматура поперечна класу АІ.

Визначення навантаження у колоні першого поверху.

Навантаження визначається у найбільш небезпечному місці – біля основи колони – та збирається з вантажної площі, що має прямокутну форму зі сторонами 6м х 6м.

Визначення навантажень на колону.

Таблиця 2.2.1.

Вид навантаження	Нормативне навантаження, кН	Коеф. надійності	Розрахункове навантаження, кН
Постійне навантаження			
1. Вага плити $g_n * l_n * b_n * n_n$=4,5*6*6*3	486	1,1	534,6
2. Вага підлоги $g_n * 6 * 6 * n_n$=0,4*6*6*3	43,2	1,2	51,84
3. Вага колони $H_n * \rho * n_n$=3,9*4*3	46,8	1,1	51,48
ВСЬОГО	576		633,6

Тимчасове короткодіюче навантаження			
1. Снігове $1*l_n*b_n$=1*6*6	36	1,4	50,4
Тимчасове довготривале навантаження			
1. Корисне $v_n*l_n*b_n*(n_n-1)$=4*6*6*2	288	1,2	345,6

Приведена таблиця навантажень на колону. *Таблиця 2.2.2.*

Вид навантаження	Нормативне навантаження, кН	Розрахункове навантаження, кН
1. Постійне	576	633,6
2. Тимчасове короткодіюче	36	50,4
3. Тимчасове довго триваюче	288	345,6
4. Довго триваюче (1+3)	*Nln*=864	*Nl*=980
5. Повне (1+2+3)	*Nn*=900	*N*=1030

Визначення розмірів поперечного перерізу колони.

Площа поперечного перерізу колони визначається за формулою:

$$A = \frac{N}{\eta * \varphi * (Rb + \mu * Rsc)},$$

Обчислення виконуються методом послідовного наближення. У першому наближенні приймається:

η=1 (при висоті перерізу колони h > 20 см.);

φ - коефіцієнт, що враховує гнучкість елементу, довго тривалість навантаження та характер армування; φ =1;

μ=0,015 – коефіцієнт армування, оптимальне значення, μ=0,01…0,02.

$$A = \frac{1030 * (10)}{1 * 1 * (17 + 0.015 * 365)} = 458{,}3 \text{ см2},$$

b=h= $\sqrt{458.3}$=21,4 см;

приймається з умови міцності на продавлювання b x h=40 x 40 см;

A=1600 см2.

Визначення площі арматури.

$$As = \frac{N}{\eta * \varphi * Rs} - A * \frac{Rb}{Rsc}$$ Коефіцієнти η і φ визначаються для вище прийнятих розмірів перерізу колони: η=1;

$$\varphi = \varphi_b + 2(\varphi_r - \varphi_b)\frac{Rsc}{Rb} * \mu \le \varphi_r,$$

де, φ_b - коефіцієнт, що враховує гнучкість елементу та довго тривалість навантаження, визначається за таб.VII,I (2).

Для співвідношення $\frac{Nl}{N} = \frac{980}{1030}$=0,95=1,

і гнучкості $\frac{lo}{h}=\frac{0.7*Hn}{h}=\frac{0.7*3.9}{0.4}$=6,825 φ_b=0,92

φ_r - коефіцієнт, що враховує гнучкість елементу, довго тривалість навантаження та характер армування.

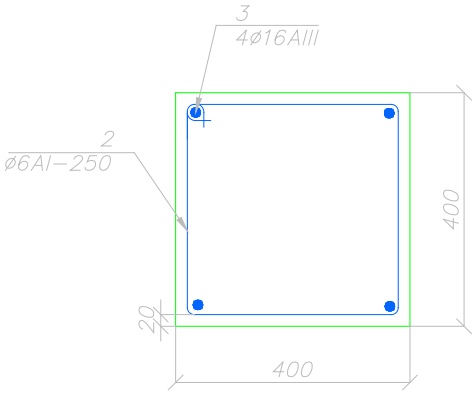
φ_r = 0,92,

φ=0,92+2*(0,92-0,92)$\frac{365}{17}$365/17*0,015=0,92.

Площа арматури $As=\frac{1030*(10)}{1*0.92*365}-1600*\frac{17}{365}$=-43,85 см2.

Конструктивно приймаємо 4 16 AIII As=16,08 см2.

Рис.2.2.1. Поперечний переріз колони.



$\mu=\frac{As}{A}=\frac{8.04}{1600}$=0,01.

3.1 Розрахунок фундаменту

Вихідні данні:

- бетон класу В15; Rb=8,7 МПа; Rbt=0,765 МПа;

- арматура класу АІІІ; Rs=365 МПа;

- умовний розрахунковий опір на основу Ro=0,25 МПа;

- глибина закладання фундаменту H*f*=120 см.

Визначення площі підошви фундаменту

$$A = \frac{N}{Ro - \gamma \cdot Hf},$$

де, *N* – поздовжня сила, що діє на фундамент з коефіцієнтом надійності за навантаженням γ_f =1, N=900 кН;

γ - середня вага одиниці об'єму фундаменту і засипки над ним, γ =20 кН/м3;

Hf – глибина закладання фундаменту, *H1*=120 см;

$$A = \frac{900}{\frac{0.25}{(10)} - 0.00002 \cdot 120} = 39823 \text{ см2}$$

Фундамент у плані приймається квадратним з розмірами підошви, кратними 30 см:

$a_ф = в_ф = \sqrt{39823} = 199{,}56$ см,

отже, $a_ф = b_ф = 200$ см; A= 40000 см2.

Визначення висоти фундаменту

Робоча висота визначається з умови продавлювання по наближеній формулі:

$$Ho=-0,25\cdot(h+b)+0,5\cdot\sqrt{\frac{N}{Rbt+p}},$$

де поздовжня сила, що діє на фундамент з коефіцієнтом надійності за навантаженням γ_f>1, N=1030 кН; напруження у грунті під підошвою фундаменту від дії поздовжньої сили:

$$p=\frac{N}{A}=\frac{1030\cdot(10)}{40000}=0,258 \text{ МПа}.$$

Таким чином:

$$Ho=-0,25\cdot(40+40)+0,5\cdot\sqrt{\frac{1030\cdot(10)}{0.765+0.258}}=36 \text{ см}.$$

Повна висота H=Ho+ a_l=36+4=40 см.

З урахуванням кратності 30 см остаточно висота фундаменту приймається H=60 см, тоді робоча висота

Ho=H- a_l=60-4=56 см.

Фундамент приймається двохступінчатим. Висота ступеней приймається рівними з кратністю 10 см.

h1=h2=30 см.

Розміри у плані ступені визначаються з умови їх розташування на прямій,що нахилена до горизонту під кутом 45°:

Верхня – *a1*=h+2·h1=40+2·30=100 см.

Захисний шар приймається рівним a_l=4 см.

Робоча висота нижньої ступені:

h01=h1-4=30-4=26 см.

Визначення згинальних моментів

У перерізі I-I:

MI=0,125·p·($a_ф$-h)²· $b_ф$=0,25·0,258/(10)·(200-40)²·200=16512 кН·см.

У перерізі II-II:

MI=0,125·p·($a_ф$-a1)²· $b_ф$=0,25·0,258/(10)·(200-100)²·200=6450 кН·см.

Визначення площі перерізу арматури

У перерізі I-I:

$$As1=\frac{M1}{0.9\cdot Ho\cdot Rs}=\frac{1.65\cdot 10^4\cdot(10)}{0.9\cdot 56\cdot 365}=8{,}97 \text{ см2}.$$

У перерізі II-II:

$$As2=\frac{M2}{0.9\cdot Ho\cdot Rs}=\frac{0.65\cdot 10^4\cdot(10)}{0.9\cdot 26\cdot 365}=7{,}55 \text{ см2}.$$

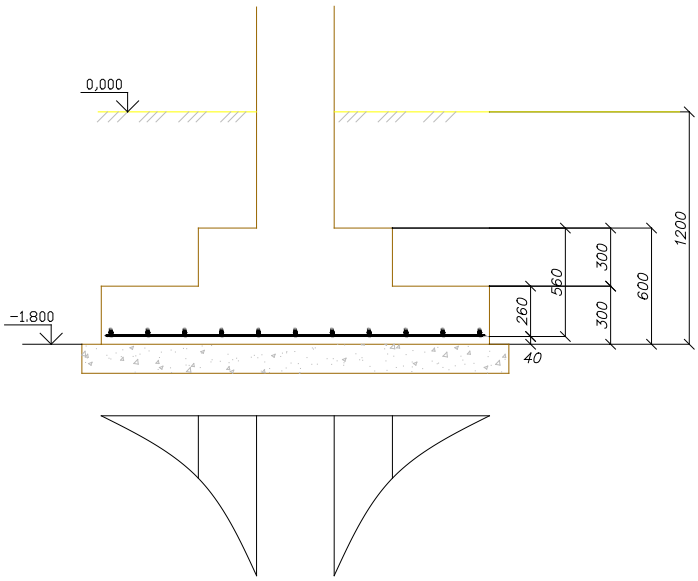


Рис. До розрахунку фундаменту.

Кількість стержнів на всю ширину фундаменту при кроці 10 см і захисному шарі бетону по 5 см з кожного боку

$$n = \frac{a_ф - 2 \cdot 5}{s} + 1 = \frac{200 - 10}{20} + 1 = 11 \text{ шт.}$$

Приймаємо 11 Ø 10AIII, As=15,7 см2.

Також кількість арматури ставиться і у іншому напрямку.

Висота нижньої ступені перевіряється по повздовжній силі без поперечного армування у похилому перерізі. При цьому повинна виконуватися умова:

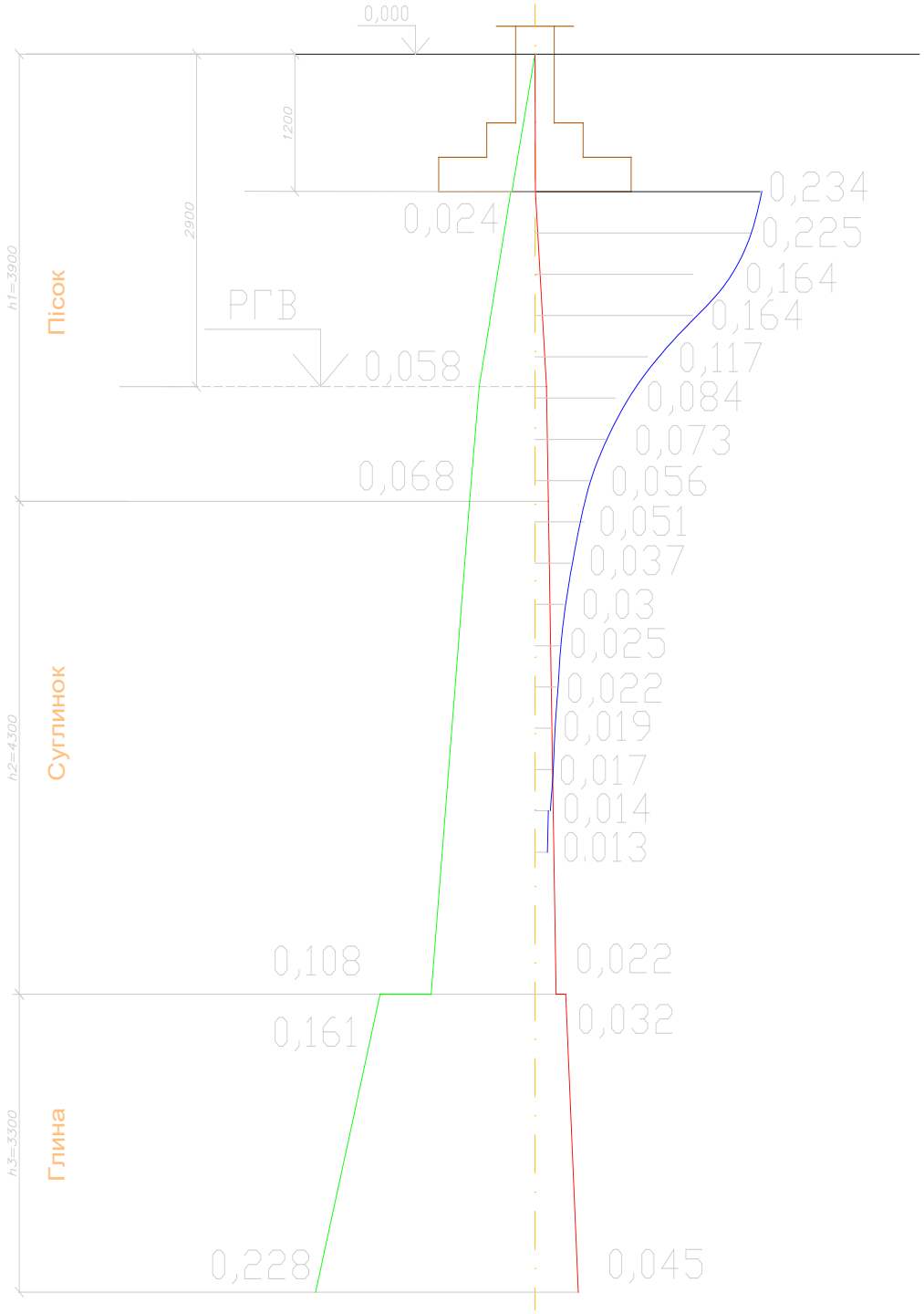
$$h01 \geq \frac{c \cdot p}{k1 \cdot Rbt},$$

де, c=0,5·($a_ф$-h-2·Ho)=0,5·(200-40-2·120)=24;

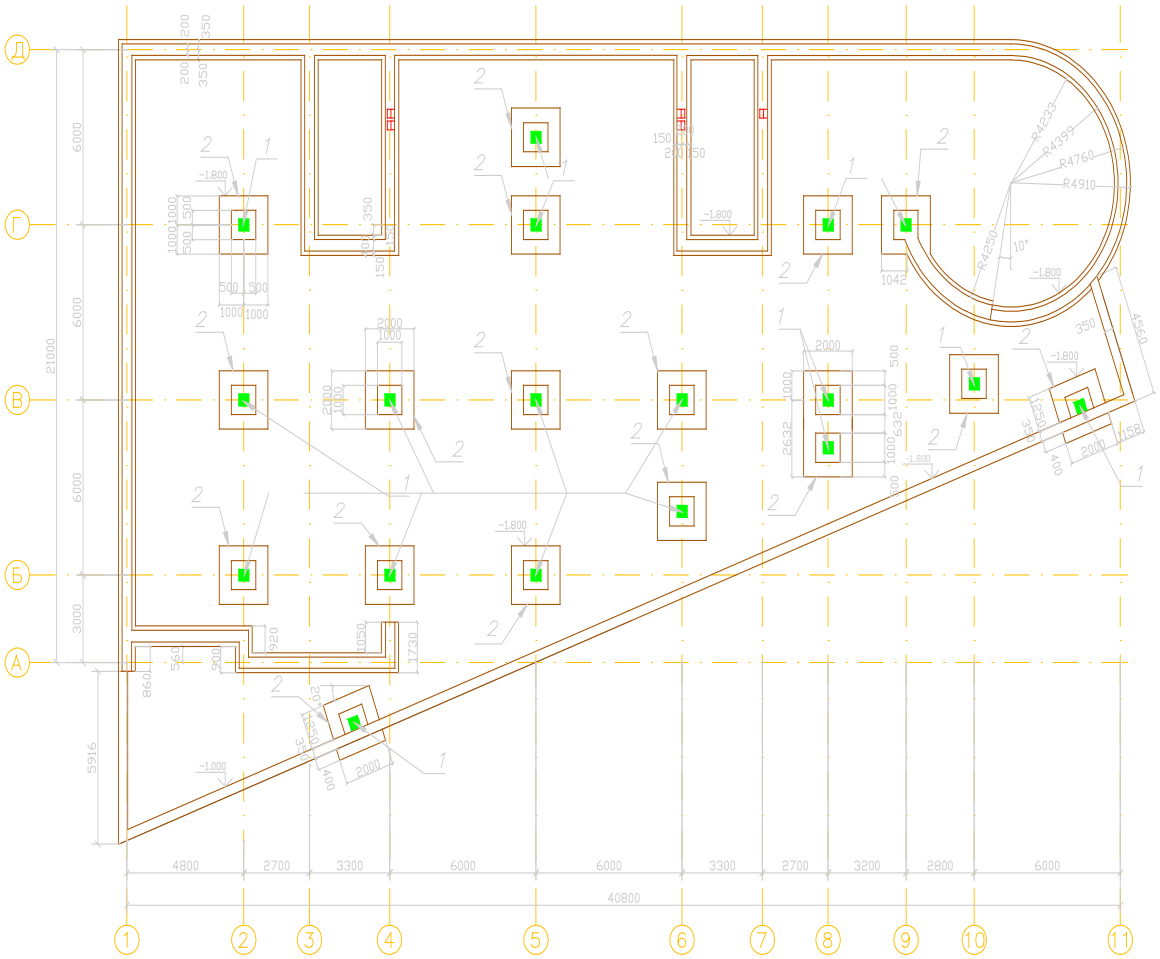
k=0,6 для важких бетонів.

$$h01 = 26 \geq \frac{24 \cdot 0.258}{0.6 \cdot 0.765} = 13{,}49 \text{ см.}$$

ДЕФОРМАЦІЇ ОСНОВИ ФУНДАМЕНТУ



ПЛАН ФУНДАМЕНТІВ НА ВІДМ. 1.800



СПЕЦИФІКАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ МОНОЛІТНОЇ КОНСТРУКЦІЇ Ф1,К1.

Поз.	Позначення.	Найменування	Кіль-кість	Маса 1 дет, виробу	Примітки.
		КОЛОНА К1			
		ДЕТАЛІ			
1		О 6AIII l=2040 ДСТУ 3760-98	22	0,45	9,9
2		О 16AIII l=4770 ДСТУ 3760-98	4	7,54	30,16
		МАТЕРІАЛИ			
		Бетон марки В15 м3	1,35		
		ФУНДАМЕНТ Ф1			
		Складні одиниці			
3		Сітка арматури С1	1		
		ДЕТАЛІ			
4		О16AIII l=1564 ДСТУ 3760-98	4	2,47	9,88
5		О8AIII l=1950 ДСТУ 3760-98	14	0,78	10,92

СПЕЦИФІКАЦІЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ

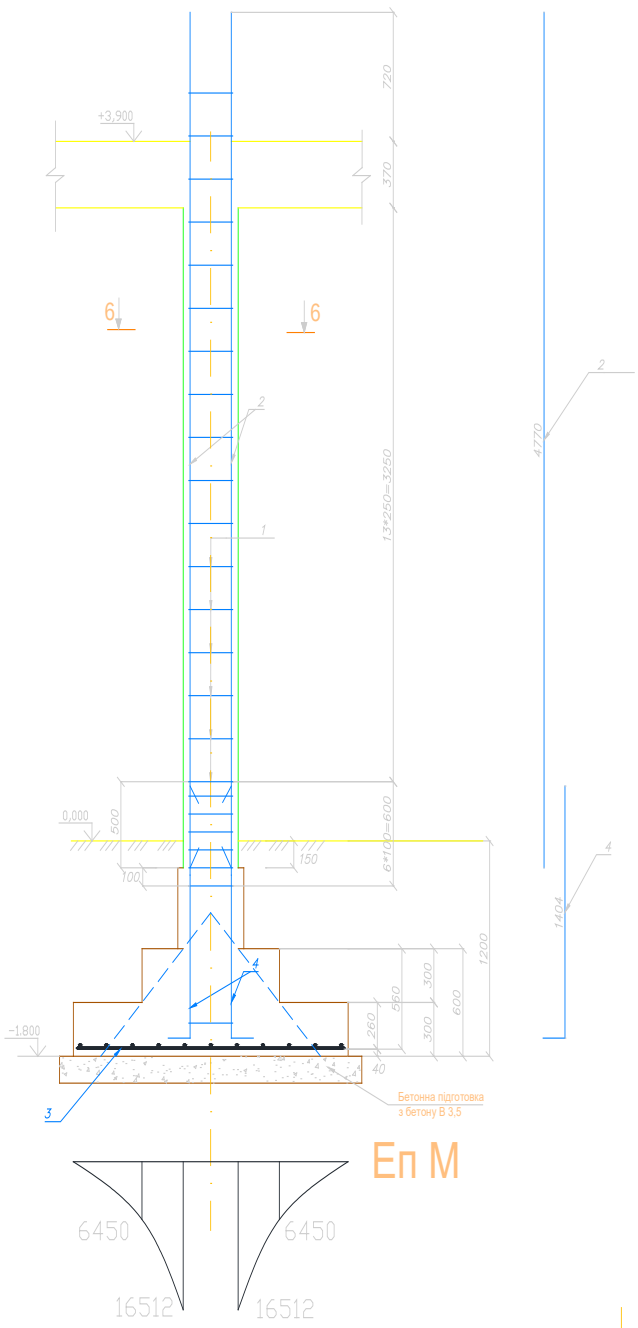
Поз.	Позначення.	Найменування	Кіль-кість	Маса 1 дет, виробу	Примітки.
1	КЖ-1	Колона К1	13		
2	КЖ-1	Фундамент Ф1	12		

К1,Ф1

РОЗРАХУНКОВА

СХЕМА КОЛОНИ

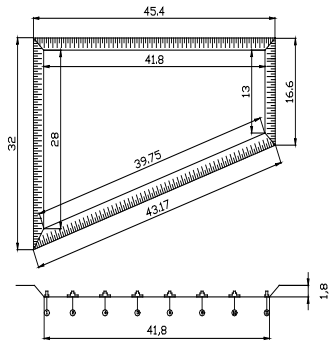
N=1030 кН



Еп М

5. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА

5.1 Розрахунок обсягів робіт

№ п/п	Шифр РЕСН	Найменування, од. вим.	Ескіз, формули розрахунку	Обьем робіт	
				на поверх	всього
1	2	3	4	5	6
НУЛЬОВИЙ ЦИКЛ					
1	1-17-13	Розроблення грунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ходу з ковшом місткістю 0,5 [0,5-0,63] м3, група грунтів 1 м3			101,76
2	1-20-1	Робота на відвалі, група грунтів 1 м3			166,2
	1-12-14	Розробка грунту екскаватором у відвал, 1000 м3			1662,36
3	1-30-1	Планування площ бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] за 1 прохід м2			856,9
4	1-164-1	Розробка грунту вручну в траншеях глибиною до 2			176
		м без кріплень з укосами, група грунтів 1 м3			
5	1-27-2	Засипка траншей і котлованів	V=1/2*(Sв+Sн)*h=1/2(856,9+1103,22		1764,12

		бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням грунту до 5 м, група грунтів 2 м3	)*1,8 Vотвал=V-Vф Vтр-т=Vф		
7	1-134-1	Ущільнення грунту пневматичними трамбівками, група грунтів 1, 2 м3	V=Sн*0,1=856,9*0,1		85,69
8	6-1-1	Улаштування бетонної підготовки м3	Vбп=Sф*0,15=160,24*0,15		24,04
9	6-1-5	Улаштування залізобетонних фундаментів загального призначення під колони об'ємом до 3 м3 м3	1шт: 1,35 м3 18 шт: 24,3 м3		24,3
1	2	3	4	5	11
10	6-1-22	Улаштування стрічкових фундаментів залізобетонних, при ширині зверху до 1000 мм м3	126,05*0,7*0,3+126,05*0,4*1,5=64,28 м3		64,28
НАДЗЕМНА ЧАСТИНА					
11	6-14-4	Улаштування залізобетонних колон у дерев'яній опалубці висотою до 4 м, периметром до 2 м	1 колона: 0,4*0,4=0,16 м2 16*7,8+2*3,9+3*3=141,16		22,66
		м3	141,16*0,16=22,656 м3		
12	7-47-6	Установлення маршів-площадок масою більше 1 т		4	8,00

		шт			
13	6-22-1	Улаштуваня перекриттів безбалкових товщиною до 200 мм на висоті від опорної площадки до 6 м м3	1 поверх: S=678 м2, V=678*0,2 2 поверх: S=678 м2, V=678*0,2 3 поверх: S=156 м2, V=156*0,12	135,6 135,6 18,83	352,56
14	8-20-7	Мурування зовнішніх стін з цегли керамічної із теплоізоляційними плитами загальною товщиною 510 мм при висоті поверху до 4 м м3	64,28*0,38*8,8=214,95 23*2,7*0,38=23,6 39,75*0,38*3,7=55,88 8,4*3,7=31,08		325,52
15	7-44-10	Укладання перемичок масою до 0,3 т шт	14*0,7+4*0,9+2*1,3+5*1,5+2*1,15+2*1,05+2,1=30 м 10*1,3+4*2,1=21,4 м 52 шт.		51,40
16	8-7-5	Мурування перегородок неармованих з цегли керамічної товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м м2	18*10,3=185,4 м2 185,4*0,12=23,18 м3		185,40
17	5-13-2	Улаштування перегородок із гіпсокартонних листів в два шари із замазуванням стиків водостійкою шпаклівкою з ізоляційною прокладкою, товщина	(18+2+12+2,1+2,4+1,7)*3,53+(24+18+5,4+2,1+2,4+1,7)*3,53+18*3= 109,8 м 378,05 м2		378,05
		перегородки 136 мм	37,81 м3		
		м2			
18	12-2-2	Улаштування покрівель плоских чотиришарових із			156,94

		рулонних покрівельних матеріалів на бітумній мастиці із захисним шаром гравію або дрібного щебеню на бітумній антисептованій мастиці м2			
1	2	3	4	5	11
ПОКРІВЛІ					
19	12-2-6	Улаштування покрівель плоских чотиришарових із рулонних покрівельних матеріалів на бітумній мастиці з наступним нанесенням антисептованої бітумної мастики товщиною 2 мм із захисним шаром із плит бетонних на кварцовому піску м2			551,10
20	12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно- піщаних товщиною 15 мм м2			678,00
21	12-18-3	Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати або перліту на бітумній мастиці в один шар м2			678,00
22	12-20-3	Улаштування пароізоляції прокладної в один шар			678,00
		м2			
ПІДЛОГИ					
2	11-2-4	Улаштування ущільнених	678*0,3		203,00

3		трамбівками підстилаючих щебеневих шарів м3			
24	11-5-1	Улаштування гідроізоляції на бутилкаучуковому клеї із захистом руберойдом, м2			678,00
25	11-11-5	Улаштування стяжок керамзитобетонних товщиною 20 мм м2			678,00
26	11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм м2			6,78
27	11-27-2	Улаштування покриття на цементному розчині з плиток керамічних багатоколірних м2	3,8*4		15,20
28	11-38-2	Улаштування покриття з плиток полівінілхлоридних на клеї КН-2 м2	678-15,2		662,80
1	2	3	4	5	11
ВІКНА,ДВЕРІ,ВІТРАЖИ					
29	10-28-1	Заповнення дверних прорізів готовими імпортними дверними блоками площею до 2 м2 з	S=l*h 14*0,7*2,1+4*0,9*2,1+2*1,3*2,1+5*1,5*2,1+2*1,15*2,1+2*1,05*2,1+		63

		металлопластику "RENAU" [виробництво Германия] або "CONCORDE INTERNATIONAL" [виробництво США] у кам'яних стінах м2	2,1*2,1=63 м2		
30	10-20-3	Заповнення віконних прорізів готовими одинарними блоками площею до 3 м2 з металлопластику [виробництва Германия, США] в кам'яних стінах м2	10*1,3*1,2+4*2,1*1,2		25,68
31	9-45-1	Монтаж вітражів, вітрин з подвійним або одинарним склінням у висотних будівлях м2	(4,41*2+52,94+8,44+58,9+6,5)*3,9+7,92*3+26*0,6+2+2,1		555,1
ОЗДОБЛЮВАЛЬНІ РОБОТИ					
32	9-37-1	Монтаж каркасів підвісної стелі із підвісками і деталями кріплень м2			1211,40
33	15-55-1	Високоякісне штукатурення декоративним розчином по каменю стін гладких м2			856,63
34	15-62-3	Високоякісне штукатурення по каменю і бетону внутрішніх поверхонь зовнішніх стін [коли решта поверхонь не штукатуриться] вапняним розчином	823,4+225,86+1126,9		2176,16

		м2				
ІНШІ РОБОТИ						
35	11-2-2	Улаштування ущільнених трамбівками підстилаючих шлакових шарів м3	Р=125,2 м S=187,83 м2 V=S*0,3=187,83*0,3			56,40
36	11-19-3	Улаштування асфальтобетонного жорсткого покриття товщиною 25 мм м2				125,20

5.2. Розрахунок трудомісткості робіт

№ п/п	Шифр РЕСН	Найменування, од. вим.	Кіль-кість	Норма часу		Трудовитрати		Потреба у матеріалах		
				люд.-год.	маш.-год.	люд.-дні	маш.-дні.	Найменування, од.вим.	на од. р-т	на об'єм р-т
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
НУЛЬОВИЙ ЦИКЛ										
1	1-17-13	Розроблення грунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ходу з ковшом місткістю 0,5 [0,5-0,63] м3, група грунтів 1 1000м3	0,101	52,36	39,27	0,66	0,50			
2	1-12-14	Розробка грунту екскаватором у відвал, 1000 м3	1,66	19,55	42,5	4,06	8,82			
4	1-	Робота на відвалі, група	1,66	5,18	5,03	1,07	1,04			

	20-1	грунтів 1 1000м3								
4	1-30-1	Планування площ бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] за 1 прохід 1000м2	0,86	0,6	0,6	0,06	0,06			
5	1-164-1	Розробка грунту вручну в траншеях глибиною до 2 м без кріплень з укосами, група грунтів 1 100м3	1,76	200,6	-	44,13	-			
5	1-27-2	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням грунту до 5 м, група грунтів 2 1000м3	1,66	13,7	13,7	2,84	2,84			
6	1-27-8	Додавати на кожні наступні 5 м переміщення грунту [понад 5 м] для засипки траншей і	1,66	6,77	6,77	1,40	1,40			
		котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.], група грунтів 2 1000м3								
7	1-134-1	Ущільнення грунту пневматичними трамбівками, група грунтів 1, 2	16,62	4,45	4,45	9,24	9,24			

		100м3								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8	6-1-1	Улаштування бетонної підготовки 100м3	0,24	195,75	10,6	5,87	0,32	суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15, м3	102	24,48
9	6-1-5	Улаштування залізобетонних фундаментів загального призначення під колони об'ємом до 3 м3 100м3	0,24	919,3	24,32	27,58	0,73	суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15	102	24,48
								гарячекатана арматурна сталь періодичного профе- лю АІІІ, діаметр 10 мм	П	1,1
10	6-1-22	Улаштування стрічкових фундаментів залізобетонних, при ширині зверху до 1000 мм 100м3	0,64	522	40,54	41,76	3,24	суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15, м3	102	65,28
								гарячекатана арматурна сталь періодичного профе- лю АІІІ, діаметр 10 мм	П	4,22
НАДЗЕМНА ЧАСТИНА										
11	6-14-4	Улаштування залізобетонних колон у дерев'яній опалубці висотою до 4 м, периметром до 2 м 100м3	0,227	1508	99,07	42,79	2,81	суміші бетонні готові важкі, клас бетону В30, м3	102	23,15
								гарячекатана арматурна сталь періодичного профе- лю АІІІ, діаметр 16 мм, т	П	1,76

12	7-47-6	Установлення маршів-площадок масою більше 1 т 100шт	0,08			0,00	0,00			
13	6-22-1	Улаштування перекриттів безбалкових товщиною до 200 мм на висоті від опорної площадки до 6 м 100м3	3,52	1168,7	18,91	514,23	8,32	суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15, м3	102	359,04
								гарячекатана арматурна сталь періодичного профе- лю AI, діаметр 8 мм,т	П	26,96
14	8-20-7	Мурування зовнішніх стін з цегли керамічної із теплоізоляційними плитами загальною товщиною 510 мм при висоті поверху до 4 м м3	352	9,54	0,51	419,76	22,44	цегла керамічна, 1000шт	0,4	140,80
								розчин готовий кладковий важкий цементний М150, м3	0,25	88,00
								плити теплоізоляційі	2,02	711,04
								Fasoterm NF,м2		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
15	7-44-10	Укладання перемичок масою до 0,3 т 100шт	0,52	21,46	5,97	1,39	0,39	перемички плитні, м	100	52
16	8-7-5	Мурування перегородок неармованих з цегли керамічної товщиною в 1/2	1,85	191,18	4,22	44,21	0,98	цегла керамічна, 1000шт	5	9,25
								розчин готовий	0,3	0,56

		цегли при висоті поверху до 4 м 100м2						кладковий важкий цементний М150, м3		
17	5-13-2	Улаштування перегородок із гіпсокартонних листів в два шари із замазуванням стиків водостійкою шпаклівкою з ізоляційною прокладкою, товщина перегородки 136 мм 100м2	3,78	298,62	3,23	141,10	1,53	листи гіпсокартонні для перегородок, товщ. 12,5мм 100 м2	П	3,78
								комплект елементів з алю- мінієвих сплавів,100 м2	П	1,20
ПОКРІВЛІ										
18	12-2-2	Улаштування покрівель плоских чотиришарових із рулонних покрівельних матеріалів на бітумній мастиці із захисним шаром гравію або дрібного щебеню на бітумній антисептованій мастиці 100м2	1,57	41,55	1,15	8,15	0,23	руберойд, м2	115	180,55
								гравій для буд. робіт марка ДР8, м3	1,05	1,65
19	12-2-6	Улаштування покрівель плоских чотиришарових із рулонних покрівельних матеріалів на бітумній мастиці з наступним нанесенням антисептованої бітумної мастики товщиною 2 мм із захисним шаром із плит бетонних на кварцовому піску	5,51	113,92	3,87	78,46	2,67	руберойд, м2	460	2534,60
								плити бетонні, м2	102	562,02
								пісок природний рядовий м3	2,79	15,37

		100м2								
20	12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно- піщаних товщиною 15 мм 100м2	6,78	38,39	2,02	32,54	1,71	суміші бетонні готові важкі, клас бетону В5 м3	1,53	10,37
21	12-18-3	Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати або перліту на бітумній мастиці в один шар	6,78	63,67	0,63	53,96	0,53	плити теплоізоляційні ISOVER OL-YK, м2	103	698,34
		100м2								
22	12-20-3	Улаштування пароізоляції прокладної в один шар 100м2	6,78	10,97	0,08	9,30	0,07	пароізоляція НАЛ-170, м2	110	745,80
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПІДЛОГИ										
23	11-2-4	Улаштування ущільнених трамбівками підстилаючих щебеневих шарів м3	203	5,12	1,19	129,92	30,20	щебень з природного каменю, м3	0,18	36,54
24	11-5-1	Улаштування гідроізоляції на бутилкаучуковому клеї із захистом руберойдом, 100м2	6,78	218,04	1,04	184,79	0,88	пароізоляція НАЛ-170, т	0,022	0,15
								руберойд, м2	112	759,36
25	11-11-5	Улаштування стяжок керамзитобетонних товщиною 20 мм	6,78	71,1	4,12	60,26	3,49	суміші бетонні готові на керамзитовому	2,04	13,83

		100м2						гравію клас бетону В5, м3		
26	11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм 100м2	6,78	71,1	0,64	60,26	0,54	суміші бетонні готові важкі, клас бетону В5 м3	2,04	13,83
27	11-27-2	Улаштування покриття на цементному розчині з плиток керамічних багатоколірних 100м2	0,152	167,48	0,25	3,18	0,00	плитки керамічні для підло- ги багатоколірні, м2	102	15,50
								розчин готовий кладковий важкий цементний М150, м3	1,3	0,20
28	11-38-2	Улаштування покриття з плиток полівінілхлоридних на клеї КН-2 100м2	6,63	73	0,66	60,50	0,55	плитки Decotile, м2	102	676,26
ВІКНА,ДВЕРІ,ВІТРАЖИ										
29	10-28-1	Заповнення дверних прорізів готовими імпортними дверними блоками площею до 2 м2 з металлопластику "RENAU" [виробництво Германия] або "CONCORDE INTERNATIONAL" [виробництво США] у кам'яних стінах 100м2	0,63	98,11	9,47	7,73	0,75	двері з алюмінієвих сплавів з роспашними одинарними однопольними полотнами ДАО 21-10П, шт	П	30

30	10-20-3	Заповнення віконних прорізів готовими одинарними блоками площею до 3 м2 з металлопластику [виробництва Германия, США] в кам'яних стінах 100м2	0,26	102,73	9,17	3,34	0,30	вікна з алюмінієвих сплавів одинарні під подвійне скління АОП 21-15Н, шт	П	14
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
31	9-45-1	Монтаж вітражів, вітрин з подвійним або одинарним склінням у висотних будівлях т	19,4	3,84	1,22	9,31	2,96	рами вітрин із алюмінієвих сплавів під одинарне скління, ВАОЕ-30-06С, шт	П	54
ОЗДОБЛЮВАЛЬНІ РОБОТИ										
32	9-37-1	Монтаж каркасів підвісної стелі із підвісками і деталями кріплень т	3,6	105,12	0,85	47,30	0,38	комплекти із алюмінієвих сплавів панельних підвісних стель ЛАП-06-06п, 100м2	П	12,11
33	15-55-1	Високоякісне штукатурення декоративним розчином по каменю стін гладких 100м2	8,57	235,95	2,36	252,76	2,53	штукатурка структурна мінеральна , м3	2,2	18,85
34	15-62-3	Високоякісне штукатурення по каменю і бетону внутрішніх поверхонь зовнішніх стін [коли решта поверхонь не штукатуриться] вапняним розчином	22,82	199,65	8,41	569,50	23,99	штукатурка структурна мінеральна , м3	1,58	36,06

		100м2								
ІНШІ РОБОТИ										
35	11-2-2	Улаштування ущільнених трамбівками підстилаючих шлакових шарів м3	56,4	3,48	0,74	24,53	5,22	щебень пористий з мета- лургічного шлаку, м3	1,28	72,19
36	11-19-3	Улаштування асфальтобетонного жорсткого покриття товщиною 25 мм	1,88	32,68	1	7,68	0,24	суміши асфальтобетонні гарячі, тип Б, марка 2, т	6,43	12,09
		100м2								

2905, 65 141,89

5.3 Розрахунок матеріальних ресурсів

По кожному об’єму робіт та відповідних нормах ДБН[5,6] розраховуємо потребу в основних матеріальних ресурсах таб.5.3.1.

На основі провед ених в таб.5.3.1. розрахунків складаємо таб.5.3.2. , в якій підраховуємо потребу в основних необхідних для мурування матеріалах та напівфабрикатах.

Таблиця 5.3. Потрібні матеріали і напівфабрикати

№п/п	Назва	Марка	Од. вимі ру	Кількість
1	Керамічна цегла		1000шт	150,05
2	Залізобетонні вироби		М3	112,4
3	Гідроізоляція		М2	3474,51
4	Бетонна суміш		М3	623,22
5	Арматура		т	34,04
6	Теплоізоляційні мати		М2	2155,33
7	Гіпсо-картонні плити		М2	378
8	Гравій, щебень		т	372,17
9	Керамічні плитки		М2	15,5
10	Плитки ПВХ		М2	676,26
11	Штукатурка		М2	54,91
12	Вікна		М2	701
13	Двері		М2	630

Обгрунтування	Одиниці вимірювання	Об’ єм робіт	ПОТРІБНІ МАТЕРІАЛИ												
			Цегла керамічні	Суміші бетонні готові	Арматура	Гідроізоляція	Плити теплоізоляційні	Залізобетонні вироби	Листи ГК	Гравій, щебень	Плитки керамічні	Плитки ПВХ	Штукатурка	Вікна	Двері
			1000 шт.	м3	т	м2	м2	шт	м2	т	м2	м2	м2	м2	м2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
6-1-1	100 м3	0,24		24,48											
6-1-5	100 м3	0,24		24,48	1,1										
6-1-22	100 м3	0,64		65,28	4,22										
11-4-1	100 м2	0,5				-									
6-14-4	100 м3	0,227		23,15	1,76										
7-47-6	100 шт	0,08						8							
6-22-1	100 м3	3,52		359,04	26,96										
8-20-7	М3	352	140,8				1456,99	52							
7-44-10	100 шт	0,52						52							
8-7-5	100 м2	1,85	9,25												
5-13-2	100 м2	3,78							378						
12-2-2	100 м2	1,57				180,55									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
12-2-6	100 м2	5,51				2534,6									
12-22-1	100 м2	6,78		10,37											
12-18-3	100 м2	6,78					698,34								
11-2-4	М3	203								36,54					
11-5-1	100 м2	6,78				759,36									

11-11-5	100 м2	6,78		13,83											
11-11-1	100 м2	6,78		13,83											
11-27-2	100 м2	0,15 2									15,5				
11-38-2	100 м2	6,63										676,26			
10-28-1	100 м2	0,63													630
10-20-3	100 м2	0,26												701	
9-37-1	т	3,6							378						
15-55-1	100 м2	8,57											18,85		
15-62-3	100 м2	22,8 2											36,06		
11-22-2	М3	56,4								72,19					
11-19-3	100 м2	1,88								12,09					
ВСЬОГО			150,1	623,22	34,04	3474 ,51	2155,3 3	112,4	378	372,17	15,5	676,26	54,91	701	630

5.4 Технологічні розрахунки

Використовуючи результати розрахунків трудовитрат по таб.5.2 виконуємо технологічні розрахунки таб.5.4. (враховуючи, що виробка дорівнює 86% від нормативної).

Технологічні розрахунки *Таблиця 5.4.*

Види робіт та їх номери в калькуляції	Одиниці виміру	Об'єм робіт		Трудомісткість чол.-зм./маш.-зм				Прийнятий склад ланки, професія, розряд, кількість	Термін роботи на весь обєм	Число змін на добу
				по ярусу		на весь обєм				
		по ярусу	всього	по норм.	прийнято	по нормам	прийнято			
Мурування зовнішніх і внутрішніх стін	м3	39	352	47	50	420 41	451	муляри ср.розряд 3,3 при кількості 11	41	1
Влаштування монолітного перекриття,	м3	-	352	- -	- -	514 8	540	бетоннувальники, монтажники ср.розряд 3,2 при кількості 18	30	1
Влаштування гідроізоляційного килиму	м2	-	2742	-	-	182 5	190	Покрівельники, монтажники ср.розряд 3,2 при кількості 10	19	1
Штукатурення внутрішніх поверхонь	м2	-	2282	-	-	570 24	570	Штукатури ср.розряд 3,2 при кількості 15	38	1

Картка-визначник календарного графіку

№	Найменування	Об'єм робіт		Затр. тр Чел. дн	Потребность в машинах имехан.	Маш.см.	Продолж. Дн.	Кол-во смен	Кол-во рабочих
		Од.вим	Кіль-ть						
1	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Підготовчі роботи	-	-	-	-	-	10	1	10
2	Розробка котловану: У відвал На транспорт	1000 $м^3$	1,761	4,72		9,32	5	1	2
3	Планування дна котловану бульдозером	1000 $м^3$	0,86	0,06		0,06	1	1	1
4	Розробка грунту в ручну	100м 3	0,086	2,156			1	1	3
5	Влаштування бетонної підготовки	100м 3	0,24	5,87		0,32	1	1	6
6	Влаштування монолітних фундаментів	100м 3	0,88	69,34		0,97	15	1	5
7	Влаштування гідроізоляції	100м 2	0,5	4,1		0,69	1	1	5
8	Ввод подземных коммуникаций								
9	Ущільнення грунту	100м 3	16,62	9,24		9,24	5	1	2
10	Зворотня засипка грунту	1000 $м^3$	1,66	2,74		2,74	3	1	1
11	Кладка зовнішніх стін, перемичок	М3 100 шт.	352 0,6	429,3		32,72		1	
12	Влаштування монолітних колон	100м 3	0,227	42,79		2,81	11	1	10
13	Влаштування монолітного	100м 3	3,52	514,23		8,32	30	1	18

	перекриття								
15	Влаштування перегородок	100м2	5,63	185,31		2,53	13	1	15
16	Влаштування покрівлі	100м2	27,42	182,41		5,21	19	1	10
17	Монтаж дверей, вікон, вітражів	100м2	64,38	20,38		4,01	5	1	5
18	Влаштування підлог	100м2	27,12	368,99		5,5	25	1	15
19	Влаштування підвісної стелі	т	3,6	47,3		0,38	10	1	5
20	Штукатурення фасадів	100м2	8,57	252,76		2,53	26	1	10
21	Штукатурення внутрішніх поверхонь	100м^2	22,82	569,5		23,99	38	1	15
22	Влаштування відмостки	т 100м^2	56,4 1,88	32,21		5,46	6	1	6
23	Внутренние электро-монтажные работы, 80%, 1 – 3 эт								
24	Внутренние сантехнические работы, 20%								
25	Сдача объекта								

Обгрунтування	Одиниці вимірювання	Об’ єм робіт	ПОТРІБНІ МАТЕРІАЛИ												
			Цеглак ераміч ні	Суміш і бетонн і готові	Арм атур а	Гідроіз оляція	Плити теплоі зо-ляційн і	Залізобе -тонні вироби	Лис-ти ГК	Грав ій, щебе нь	Плит ки кера мічн і	Плит ки ПВХ	Штука -турка	Вікн а	Двері
			1000ш т.	м3	т	м2	м2	шт	м2	т	м2	м2	м2	м2	м2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
6-1-1	100 м3	0,24		24,48											
6-1-5	100 м3	0,24		24,48	1,1										
6-1-22	100 м3	0,64		65,28	4,22										
11-4-1	100 м2	0,5				-									
6-14-4	100 м3	0,22 7		23,15	1,76										
7-47-6	100 шт	0,08						8							
6-22-1	100 м3	3,52		359,04	26,9 6										
8-20-7	М3	352	140,8				1456,9 9	52							
7-44-10	100 шт	0,52						52							
8-7-5	100 м2	1,85	9,25												
5-13-2	100 м2	3,78							378						
12-2-2	100 м2	1,57				180,55									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
12-2-6	100 м2	5,51				2534,6									
12-22-1	100 м2	6,78		10,37											
12-18-3	100 м2	6,78					698,34								
11-2-4	М3	203								36,5 4					
11-5-1	100 м2	6,78				759,36									
11-11-5	100 м2	6,78		13,83											

11-11-1	100 м2	6,78		13,83											
11-27-2	100 м2	0,152									15,5				
11-38-2	100 м2	6,63										676,26			
10-28-1	100 м2	0,63													630
10-20-3	100 м2	0,26												701	
9-37-1	т	3,6							378						
15-55-1	100 м2	8,57											18,85		
15-62-3	100 м2	22,82											36,06		
11-22-2	М3	56,4								72,19					
11-19-3	100 м2	1,88								12,09					
ВСЬОГО			150,1	623,22	34,04	3474,51	2155,33	112,4	378	372,17	15,5	676,26	54,91	701	630

5.5 Вибір засобів стропування і тари

Вантажозахватні пристрої і тару вибираємо для кожного виду вантажів, які треба переміщувати краном: піддони з цеглою, стропи і траверси для опалубки та сходових марш-площадок, армовиробів, рулонних та інших матеріалів. Ці пристрої і тара повинні відповідати ГОСТу, СНиПу з ТБ.

5.6 Вибір монтажного крану

Монтажні крани вибираються в залежності від габаритів будівель та споруд: маси та розмірів елементів, що монтуються; об'єму робіт, умов будівництва; наявності електроенергії та інше.

Подбор монтажных механизмов

Заполните таблицу

#	Lв	Qтр	Нтр	V	Iр	Зп	Ч	Г
1	15	15	13	4210	3072	7183.2	5	0

Результаты экономического сравнения вариантов механизации монтажных работ

Номер зоны	Марка крана	Удельные приведенные затраты , Спр.
1	СКГ-40/63 (L=20)	2.928246736526489
	БК-151	3.876688003540039
	БК-300	4.226595878601074
	БК-404М	4.2770676612854
	БК-404	4.43074893951416

Результаты экономического сравнения вариантов механизации монтажных работ

#	1	2	3
Спр.о.	2.988246736526489	3.876688003540039	4.226595878601074
Зона 1	СКГ-40/63 (L=20)	БК-151	БК-300

5.7 ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОНАННЯ РОБІТ

5.7.1 Технологія виконання кам'яної кладки

До початку виконання кам'яної кладки треба завершити зведення нульового циклу, скласти акт приймання відповідних конструкцій, акт на приховані роботи, виконати зворотню засипку; установити і здати в експлуатацію у відповідності до діючих нормативів кран, розчинозмішувач; підготувати під'їзди, майданчик для складування цегли, а також влаштувати гідроізоляцію зі складанням акта на скриті роботи. До початку мурування необхідно розбити в натурі місця положення всіх елементів (горизонтальні позначки на перший поверх і всі осі цоколя) і скласти акт розбивки конструкцій в натурі та виконавчі схеми.

Процес цегляної кладки складається з таких операцій: установлення і перестановлення порядовок і причалки; подавання і розкладання цегли і розчину; укладання цегли у верстові ряди і забутку; рубання і обтісування цегли; розшивання швів; контрольно-вимірювальні операції.

Установлення порядовок. Порядовки встановлюють під нівелір на всіх кутах, примиканнях і перетинаннях стін, а також через кожні 12 м на їхніх прямих ділянках. На порядовки за допомогою нівеліра, гнучкого водяного рівня або спеціальних лазерних приладів виносять позначки низу віконних прорізів, перемичок, перекриттів і покриттів сходових площадок та інших елементів, монтаж яких пов'язаний з кладкою стін і перегородок.

Натягання причалки. Під час кладки зовнішніх верст шнур-причалку встановлюють для кожного ряду, натягуючи його на рівні верха ряду, що кладеться, з відступом від вертикальної площини кладки на 3 – 4 м. Причалку біля маяків кріплять за допомогою причальної скоби, гострий кінець якої вставляють у шов кладки,

а до тупого, більш довгому кінцю, що спирається на маякову цеглу, прив’язують причалку. Вільну частину шнуру намотують на ручку скоби. Поворотом скоби у нове положення отримують лінію натягування, аби причалка не провисала між маяками, під шнур підкладають дерев’яний маячний клин, товщина якого дорівнює висоті ряду кладки, а зверху нього кладуть цеглину, якою прижимають шнур. Маячні клини вкладають через 4-5 м з виступом за вертикальну площину стіни на 3-4 мм.

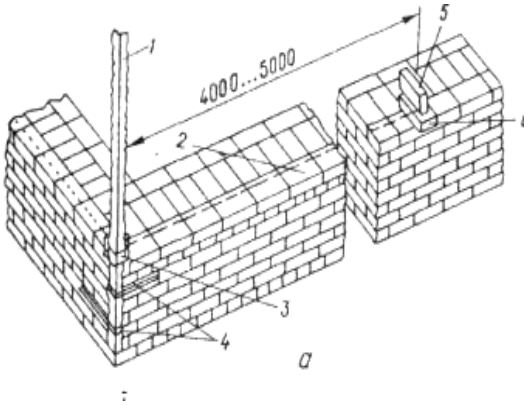


Рис.1. Установлення причалки за допомогою порядовки:
1- інвентарна металева порядовки;
2- причалка;
3- повзун для закріплення і переміщення причалки;
4- скоби для закріплення порядовки до стін;
6-маякова цеглина.

Подавання і розкладання цегли і розчину. Для кладки зовнішнього верстового ряду цеглу розкладають на внутрішній половині стіни. Розкладання ведуть купками по дві цеглини паралельно граням стіни або під кутом до них для ложкових рядів і перпендикулярно до осі для поперечикових. На стінах у ½ цеглини завтовшки всі купки розкладають паралельно граням стіни.

Розчин на стіну подають і розстилають грядками 2…2,5 см завтовшки, 23…24 см завширшки під поперечиків ряд (під 5 цеглин) і 10…11 см – під ложковий ряд (під 3 цеглини), відступаючи від краю стіни на 1 см для кладки під розшивку (повний шов. Грядку–постіль вирівнює муляр комбінованою кельмою під час кладки.

Кладку рядів цегли починають з зовнішньої версти; починають і завершують тичковим рядом.

Кладка ведеться ступінчатим способом, тобто спочатку викладають тичкову версту першого ряду і на ній зовнішні ложкові версти від другого до шостого ряду. Потім кладуть внутрішню тичкову версту ряду 7 і порядно п'ять рядів внутрішньої версти і забутки. Максимальна висота сходинки при цій послідовності складає шість рядів.

Вертикальне обмеження стіни отримують, викладаючи перші два ряди з використання тричверток на початку першого і другого рядів. У наступних ложкових рядах неповномірні цеглини біля обмежень чергують з цілими, цеглу розкладають так, щоб ложки перекривали один одного на пів цеглини.

Прямі кути викладають з використанням три чверток і чверток. Починають кладку кута з двох тричверток , з яких кожну встановлюють ложком у зовнішню версту. Проміжок, який виникає між три чвертками і тичковими цеглинами, заповнюють чвертками. У другому ряді версти виконують ложками, а забутку – тичками. Кладку наступних ложкових рядів ведуть з перев'язкою швів.

Тичкові ряди однієї стіни відсунуті на чверть цегли від лиця другої стіни, у цьому проміжку укладені чвертки. Наступними ложковими рядами тичкові ряди обох стін, що перетинаються перев'язують на чверть чи пів цеглини.

Прорізи у стінах перекривають перемичками зі збірного залізобетону.

Рубання і обстругування цегли. Для перев'язування швів потрібна неповномірна цегла (чвертки, половинки і тричвертки). Готують їх під час роботи: спочатку муляр вістрям молотка-кирочки або ребром комбінованої кельми робить насічки на двох протилежних гранях цеглини, потім різким ударом молотка-кирочки чи кельми відколює намічену частину. Більш складне рубання цегли виконують на спеціальних верстатах.

Розшивання швів. Шви розшивають до зціплення розчину. При цьому спочатку протирають поверхню кладки, потім розшивають вертикальні шви (6-8 тичкових або 3-4 ложка), після чого горизонтальні.

Контрольно-вимірювальні операції. Під час зведення стіни систематично контролюють прямолінійність і вертикальність поверхонь, прорізів і кутів кладки, горизонтальність рядів, правильність перев'язування і товщину швів, факт армування.

Організація робочого місця і праці мулярів. Робоче місце складається з трьох зон – робочої, матеріалів і допоміжної. У робочій зоні – смузі 0,6…0,7 м завширшки між кладкою і матеріалами – працюють муляри. Зона, у якій розміщені матеріали (пакети цегли, ящики з розчином тощо), займає смугу 1,3…1,5 м завширшки, а зона проходу робітників – допоміжна зона – 0,5…0,6 м. Загальна ширина робочого місця муляра становить 2,4…2,8 м. Розміщення матеріалу має сприяти ефективному виконанню операцій.

Розчин і стінові матеріали для глухих стін розкладають уздовж фронту робіт почергово. Стінові матеріали слід подавати на робоче місце заздалегідь (за 2…4 год. до роботи), а розчин перед початком кладки.

Муляри досягають найбільшої продуктивності при укладанні цегли на висоті 0,5…0,6 м від рівня робочого місця, на початку кладки та із зростанням її висоти продуктивність знижується. Тому стіну по висоті поділяють га яруси. Висота ярусу кладки має дорівнювати 1,2 м.

Організація праці бригади мулярів полягає у визначенні рівня спеціалізації окремих ланок, їхнього кваліфікаційного і чисельного складу. Робочі операції, що становлять процес кам'яної кладки, не рівноцінні за складністю. Викладати маяки, кріпити порядовки, встановлювати причалки, класти верстові ряди повинен муляр високої кваліфікації, а подавати розчин, камені можуть менш кваліфіковані муляри (підручні).

Процес кам'яної кладки організовано потоково-розчленованим методом.

Бригада мулярів займає частину поверху будівлі – захватку (½ поверху), яку розбивають на ділянку за кількістю ланок і закріплюють за кожною з них. Довжину ділянки визначають за умови, що ланка за зміну викладає по всій її довжині стіну на висоту ярусу 1,2 м:

$L=NC\gamma/VH_{в.п.}$ $L=5*8*0,86/0,456*9,54=7,9$ м.

де N – кількість робітників у ланці; N= 5;

C – тривалість робочої зміни, год.; C=8;

γ – коефіцієнт виконання норм виробітку; γ =0,86;

V – об'єм кладки на 1 м висоти ярусу, м³; V=1*1,2*0,38=0,456.

Нв.п. – норма витрат праці на1 м³ кладки, люд-год; Нв.п.=9,54.

Роботу ведуть ланки «п'ятірка». Муляр V (VI) і III розряду кладуть зовнішню версту, муляр IV (V) і III розрядів – внутрішню версту, а муляр III розряду – забутку.

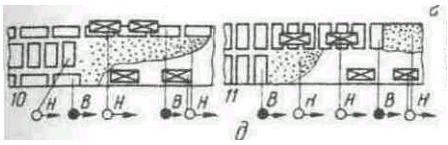


Рис. 3. Схема роботи ланки «п'ятірка» під час кладки стін у 2 цеглини. *В – муляр вищого розряду;*
Н – муляр вищого розряду;
10 – кладка ложкової версти;
11 – кладка поперекової версти.

5.7.2 Технологія бетонування монолітного перекриття

Бетонні роботи складаються з наступних основних технологічних процесів:

— приготування бетонної суміші;
— транспортування її до місця пристрою;
— влаштування опалубки;
— армування конструкції;
— укладання в опалубку;
— догляд за бетоном в період його твердения і розпалубчення.

Приготування бетонної суміші здійснюється на бетонних заводах, які відпускають бетонні суміші і розчини готовими (товарні) для укладання.

Транспортування бетонної суміші здійснюється автобетоновозами.

До початку бетонування треба перевірити якість попередніх робіт.

Опалубку і підтримувальні риштування уважно оглядають, перевіряють надійність улаштування стояків риштувань, підкладок під ними, кріплень, а також відсутність щілин у опалубці, наявність пробок. Перевіряють також розміри, вертикальність і горизонтальність елементів опалубки та арматуру (її відповідність проекту, якість очищення від іржі, правильність установки заставних деталей, надійність захисного шару бетону).

Перед прийманням бетонної суміші підготовляють місце розвантаження й устаткування. На робочих містах розміщують потрібний інвентар, улаштовують огорожі та запобіжні й захисні пристрої, передбачені технікою безпеки.

Перед укладанням бетонної суміші перевіряють її рухливість та відповідність паспорту.

Укладання бетонної суміші здійснюють бетононасосами шарами по 10 см без розривів з напрямом укладання в один бік у всіх шарах.

Для розповсюдження бетонної суміші, що подається по бетоноводу застосовують також поворотні ланки, жолоба, хобота і розподільні стріли.

Так як залізобетонні колони монолітно пов'язані з плитами перекриття, бетонування останніх проводять через 1—2 години після укладання бетону в колони.

В процесі бетонних робіт з'являється необхідність розділення об'єкту на ярусу і захватки. Їх слід проводити з урахуванням правил влаштування робочих швів. Робочі шви необхідно влаштовувати у колоні на 30 см нижче нижньої грані перекриття.

Час перекриття шарів бетонування в середньому 2 години. Площу робочих швів необхідно звести до мінімуму і тим самим скоротити витрати праці.

При подачі на перекриття бетонної суміші висота вільного скидання 1 м.

Для забезпечення необхідної товщини захисного шару до арматурних стрижнів закріплюють універсальні пластмасові фіксатори. Вони застосовні для арматури Д=6-36 мм і створюють захисний шар завтовшки 15—30 мм.

Ущільнення бетонної суміші проводять пневматичними поверхневими вібраторами – самопересувними вібро-плитами. Тривалість вібрування становить 70-100 с. За цей час закінчується осідання бетонної суміші і на поверхні бетону виникають цементне молоко і бульбашки повітря. Подальше вібрування може призвести до розшарування суміші внаслідок осідання крупних частинок.

Догляд за бетоном. Щоб бетон набув необхідної міцності та якості, за ним потрібен догляд: підтримування температурних умов твердіння; запобігання виникненню значних температурно-усадкових деформацій і тріщин; охорона твердіючого бетону від ударів, трясінь та інших дій, що можуть погіршити якість бетону.

Для попередження виникнення усадкових тріщин бетон укривають і поливають не пізніше ніж через 10-12 годин, а в жарку і вітряну погоду – не пізніше ніж через 2-3 години після укладання суміші.

Для запобігання шкідливій дії навантажень на бетон рух по ньому людей, або устаткування риштувань чи опалубки допускають тільки після досягнення ним міцності не менше ніж 1,5 МПа.

Розпалублення починають після того, як бетон набере потрібної міцності.

Знімати бокові елементи опалубки, що не несуть навантажень, можна після досягнення бетоном міцності, яка забезпечує збереження кутів, ребер і поверхні монолітної конструкції (0,2-0,3МПа).

Розпалублення починають з вилучення під кружальних дошок і кружал. Два-три знятих кружала укладають на риштування під плитою для запобігання падінню щитів опалубки перекриття. Після цього знімають з бетону окремі щити опалубки.Міцність бетону слід перевіряти на зразках, виготовлених з проб бетонної суміші, відібраних після приготування її на заводах і установках товарного бетону, а також безпосередньо на місці бетонування конструкцій.

5.7.3 Технологія влаштування гідроізоляційного килима покриття

До влаштування покрівельного килима треба закінчити влаштування тепло-, пароізоляції, вирівнюючи та ухилоутворюючих шарів. Основа під нього має бути рівною без раковин та вибоїн.

До початку виконання робіт на майданчик треба доставити весь комплекс матеріалів та виконати такі операції: влаштувати системи водовідведення, встановити перехідні бортики вздовж міст примикання покрівельного килима до парапету, оштукатурити цементно-піщаним розчином міста примикання зі стінами, встановити закладні деталі для закріплення захисних фартуків.

Роботи по влаштуванню покрівель з рулонних матеріалів складаються з підготовчих і основних процесів. Підготовчі процеси включають приготування мастик, ґрунтовок і підготовку рулонних матеріалів, а основні — оформлення виходів на дах, надбудову, очищення, сушку і грунтовку основи, наклейку рулонних матеріалів і улаштування захисного шару.

Приготування мастики і ґрунтовок. Шари рулонного килима наклеюють бітумною мастикою .

Для наклейки рулонного килима застосовують гарячі мастики. Як правило, гарячі мастики готують на битумоварильних заводах будівельних організацій і доставляють на об'єкти в готовому вигляді. Виготовлену в заводських умовах гарячу мастику доставляють на будівельний майданчик в автогудронаторах.

Ґрунтовки є бітумними матеріалами, розрідженими розчинником (гас, бензин, соляровое або антраценове масло).

Підготовка рулонного матеріалу. Рулонні матеріали перед наклейкою необхідно виправляти. Для цього рулонні матеріали витримують у розвернутому вигляді 24 ч.

Очищення і ґрунтування основи. Рулонні покриття виконують за допомогою засобів малої механізації. Роботи починають з очищення основи від сміття і пилу. Для цього використовують стисле повітря. Оскільки перший шар повинен бути наклеєний на суху основу, після очищення заздалегідь перевіряють його сухість пробним наклеюванням шматка рулонного матеріалу. Якщо при його відриві мастика не відстає, основа вважається достатньо сухою. Інакше вдаються до штучної сушки.

Ґрунтування основ виконують розпилюванням холодного складу ґрунтовки пневматичною установкою, в яку входять нагнітальний бачок і пістолет-розпилювач. Ґрунтування здійснюють смугами шириною 3...4 м. Ґрунтувати поверхню необхідно суцільним шаром без пропусків; витрата грунтовки повинна бути не більше 800 г на 1 м2 поверхні.

Наклейка рулонних матеріалів. Рулонні матеріали для влаштування покриття подають на дах краном. Мастику на покриття подають насосом по сталевому трубопроводу, далі на робоче місце — гнучким рукавом з

насадкою.

Для підігріву і подачі мастик на дах застосовують автогудронатори. Щоб уникнути охолодження невитраченої мастики в розводящих трубопроводах подаючи стояки і зворотну зливну тару закільцьовують, внаслідок чого мастику можна подавати в казан для повторного підігріву.

Перед укладанням рулони розкочують на покритті досуха і крейдою прокреслюють межі зашморгування полотнищ по ширині, що становить не менше ніж 300 мм .

Спочатку влаштовують гідроізоляційний килим у містах примикання до стін і парапету, біля водозбірних лотків і воронок, на козирках.

Рулонні матеріали наклеюють на основу в декілька шарів гарячою мастикою, створюючи гнучкий водоізоляційний килим. Цією ж мастикою килим приклеюють до основи.

Основою для рулонного килима є плита зі скловолокна OL-LA-20, укладена по шару утеплювача .

Полотнища рулонних матеріалів наклеюють за стоком води. Наклейку починають з нижчих міст і продовжують у напрямку до вищих.

Слід особливо ретельно обклеювати примикання рулонного килима до витяжних шахт, вертикальних стін, водоприймальних воронок. Для цих цілей наперед готують рулонний матеріал за відповідними розмірами. Обклеювання виконують додатковими шарами знизу основного килима покриття.

Всі шари рулонного килима наклеюють одночасно. При цьому кожен подальший шар зміщується по відношенню до нижнього на 1/4 ширини рулону.

Рулонні матеріали наклеюють вручну. Мастику наносять щіткою спочатку смугами по обидві кромки полотнища на довжину близько 50

см, а потім поперечними рухами — в проміжки між смугами. За цим покрівельник розкочує полотнища на оброблену мастикою поверхню і щільно притирає ганчіркою, щоб видалити повітряні мішки. Мішки, що важко видаляються проколюють або прорізають, повітря вичавлюють, а отвір закладають мастикою, що виступила в проколі. Потім укладену частину рулону накочують катком-розкатчиком.

Стики полотнищ після наклеювання прошпакльовують бітумною мастикою, нагрітою до 150-160 ºС.

При влаштуванні захисного шару на готовий рулонний килим влаштовують цементно-піщану стяжку, а потім після вистоювання викладають кам'яні плити на піску.

Робоче місце захищають від вітру і атмосферних опадів шляхом установки розбірних щитів.

5.7.4 Технологія оздоблення внутрішніх стін декоративною штукатуркою

До початку штукатурних робіт треба завершити усі роботи по бетонуванню та монтажу всередині будівлі. Має бути підписаний акт на приймання каркасу і перегородок.

Технологічні операції влаштовують у такій послідовності: підготовка поверхні, установлення маяків, нанесення шару набризку, нанесення двох шарів ґрунту, знімання маяків і нанесення накривного шару з декоративної штукатурки.

Підготовку поверхні починають з перевірки площин – їхньої вертикальності і горизонтальності. Якщо є відхилення від вертикалі або горизонталі понад 40 мм, дефектні міста обтягують металевою сіткою на цвяхах або дюбелях. Після цього поверхні, які підлягають оштукатурюванню, очищають від пилу, брудних плям, висолу. Треба ще поставити маяки і марки, які гарантують рівну товщину шару штукатурки, горизонтальність і вертикальність площин. Марки ставлять у кутках приміщення; їх роблять із гіпсового розчину з втопленими в нього цвяхами. Між марками влаштовують маяки.

Нанесення штукатурного розчину виконують комплексно-механізованим методом з використанням штукатурної станції і комплексу механізованих та ручних інструментів, пристроїв та інвентарю.

Штукатурний розчин наносять на поверхню за допомогою розпилювальних форсунок пневматичної дії зверху стін у один шар.

Затирають штукатурку вручну з використанням терок, оббитих повстю, або обклеєних листовим поролоном.

Загладжують поверхню металевими гладилками.

Після розрівнювання і тужавлення розчину наносять ґрунт і нарізають його хвилястими борознами через кожні 30-40 см. За годину до нанесення грунт старанно змочують водою.

Для влаштування накривного шару використовують суху штукатурку. Готову суміш розводять водою безпосередньо на робочому місці і

використовують протягом 2 годин. Наносять розчин вручну і надають поверхні бажаної фактури гладилками.

Оформлення одвірків виконують після оштукатурення стін з використанням горизонтальних, а потім вертикальних правил-шаблонів. Правила кріплять до поверхні стіни штирями або гіпсовим розчином, ставлячи їх так, щоб укіс знаходився у межах 1/7…1/10.

5.8 КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ

Якість виконання мурувальних робіт забезпечується точним дотриманням технології виконання робіт. Операційний контроль якості виконання робіт наведено в табичній формі.

5.8.1 Контроль якості мурувальних робіт

Операційний контроль якості

Таблиця

Найменування операцій	Термін	Хто контролює	Запро-шені служби	Спосіб та інструмент контролю	Результати
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1. Вхідний контроль					
1.1 Правильність влаштування нульового циклу	До початку мурування	Комісія ГІП, керівник від замовника	Представник арх.-тех. Нагляду, лаборант, геодезист	Візуальний, вимірювання геод. приладами, лабораторія	Акт приймання відповідних конструкцій (виконавча схема, сертифікат на використані матеріали, акт на закриті роботи, журнал робіт)
1.2 Розбивка в натурі місце-положення всіх елементів	До початку мурування	Виконроб, куратор, представник проектної організації		Вимірювання геод. приладами,	Акт розбивки конструкції в натурі
1.3 Влаштування горизонтальної і вертикальної гідроізоляції	До початку мурування	Виконроб, куратор, представник ГІП		Вимірювальні прилади	Акт на скриті роботи, сертифікат на матеріали, журнал робіт
1.4 Перевірка якості матеріалів	До початку мурування	Виконроб		Вимірювання геод. приладами,	

				лабораторія	
2. Технологічний контроль					
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
2.1 Установка порядовок, причалок	В процесі мурування	Виконроб, майстер		Теодоліт, нівелір, висок, рівень, метр, рулетка	Журнал робіт
2.2 Термін використання розчину	В процесі мурування	Виконроб		візуально	Журнал робіт
2.3 Установка арматурних сіток	В процесі мурування	Виконроб, майстер, представник ГІП		візуально	Журнал робіт, акт на скриті роботи
2.4 Улаштування опорних площін для перемичок балок і плит	В процесі мурування до початку влаштування цих елементів	Виконроб, майстер		Вимірювальний інструмент	Журнал робіт, акт на скриті роботи
2.5 Контроль прив'язки, товщини швів, вертикальності та горизонтальності рядів, якості заповнення швів.	В процесі мурування	Виконроб, майстер		Візуально, нівелір, метр, правило	Журнал робіт
3. Приймальний контроль					
3.1 Приймальний контроль кожного змурованого	Після завершення мурування	виконроб		Представник арх.-тех. Нагляду, лаборант,	Виконавча схема, акт на закриті роботи,

поверху	поверху			геодезист	журнал робіт, на опорні площини та армування
3.2 Приймання змурованого каркасу будівлі	Після завершення мурування каркасу будівлі	Комісія ГІП, головний інженер підрядної організації, головний інженер куратора	Представник арх.-тех. Нагляду, лаборант, геодезист	Представник арх.-тех. Нагляду, лаборант, геодезист	Акт приймання відповідальних конструкцій

5.8.2 Контроль якості виконання робіт по влаштуванню гідроізоляційного килима покриття

	Найменування операції	Термін	Хто виконує	Інстру-мент	Результат контролю
1	ВХІДНИЙ				
1.1	Закінчення влаштування покриття	До поч. викон.роб	Замовник, генпідрядник, виконроб	Візуально	Дозвіл на початок виконання покрівельних робіт
1.2	Приймання поверхні основи під гідроізоляційний килим	“”	Виконроб, майстер	Візуально	Акт на приховані роботи
1.3.	Наявність і правильність виконання ухилоутворюючих шарів	“”	“”	Візуально, геодез. прилад	Журнал виконання робіт
1.4.	Наявність і правильність	“”	“”	Візуально	Журнал виконання

	встановлення системи водовідведення				робіт, виконавчи схеми
2	ОПЕРАЦІЙНИЙ				
2.1.	Правильність нанесення основних шарів з мастики	У процесі викон.роб	Виконроб, майстер	Візуально, щуп	Техкарта, паспорта на матеріали та ТУ, журнал робіт
2.2.	Наклеювання основних шарів гідроізоляційного килиму	“”	“”	Вимірюв. прилади	Журнал виконання робіт
2.3.	Улаштування примикань гідроізоляційного килиму до виступаючих поверхонь	“”	“”	Візуально	Акт на скриті роботи
2.4.	Якість виконання захисного шару	“”	“”	“”	Журнал виконання робіт
3	ПРИЙМАЛЬНИЙ				
3.1.	Загальний стан готового покриття		Замовник, генпідрядник, виконроб	Візуально	Відомість недоліків
3.2.	Стан примикань покриття та облаштування виступаючих частин і деталей	“”	Замовник, генпідрядник, виконроб	Візуально	Відомість недоліків

5.8.3 Контроль якості під час виконання оздоблювальних робіт внутрішніх поверхонь

Найменування операції	Термін	Хто контролює	Інструмент контролю	Результати

1.ВХІДНИЙ				
1.1. Горизонтальність та вертикальність площін стін	До поч.роб.	Виконроб, майстер	Вимір.прилад	Журнал робіт
1.2. Відповідність матеріалів паспортам	До поч.роб.	Виконроб, майстер	Лабораторія	Журнал робіт
2.ОПЕРАЦІЙНИЙ				
2.1. Правильність установки маяків	У процесі	Виконроб, майстер	Вимір.прилад	Журнал робіт
2.2. Правильність нанесення розчину та його затирання	У процесі	Виконроб, майстер	Візуально	Журнал робіт
2.3. Контроль за умовами висихання розчину	У процесі	Виконроб, майстер	Візуально	Журнал робіт
3. ПРИЙМАЛЬНИЙ				
3.1. Якість готової поверхні	Після викон.роб.	Виконроб, майстер, замовник	Візуально, вимір.прилад	Журнал робіт

5.9 ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ РОБІТ

Проходи і проїзди в зоні підйому і монтажу теплової ізоляції необхідно захищати і на видних місцях вивішувати попереджувальні написи.

Для запобігання обваленню грунту при роботі в траншеях, каналах, котлованах особливу увагу необхідно приділяти стану укосів і їх кріпленню.

Штучні теплоізоляційні вироби піднімають на висоту в спеціальній тарі, контейнерах або батогах, мастику — в спеціальних баддях або по трубопроводах. Працювати в каналах і інших місцях, де прокладені діючі трубопроводи, можна при температурі повітря не вище за 40°С. Інакше робочі місця необхідно обладнати обдувочними вентиляторами, а роботи проводити з 10-хвилинною перервою через кожні 30 хвилин.

Теплоізоляційні, конструкції слід вмонтовувати при достатньому освітленні. У необхідних випадках застосовують переносні електричні лампи напругою не більше 12 В.

Робота ізолювальників на висоті з інвентарних лісів, подмостей і т.п. повинна узгоджуватися зі встановленими вимогами до їх міцності, стійкості і до порядку експлуатації відповідно до технології виробництва робіт.

Всі робочі-ізолювальники повинні бути забезпечені респіраторами, захисними окулярами і гумовими рукавицями і спецодягом. При роботі мінеральна вата не повинна потрапляти на шкірний покрив. Частинки вати, що потрапили на шкіру, необхідно видаляти без різких зусиль.

Роботу з мастиками слід проводити в добре провітрюваному приміщенні. Для захисту рук рекомендується застосовувати захисні пасти.

Внутрішні стіни необхідно обштукатурювати з подмостей,' драбин або інвентарних столиків, а зовнішні стіни —с лісів, подмостей або люльок. На сходових маршах роботи ведуть із спеціальних подмостей з коротшими ніжками і перильними огорожами. Обштукатурювання зовнішніх укосів (за відсутності лісів) слід вести із захищених настилів, укладених на балки, виступаючі з отворів вікон, або з люльок. Транспортування розчинів повинно бути механізовано. Перед початком роботи перевіряють справність і міцність всіх механізмів і пристосувань. Електроінструменти, що працюють з напругою більше 30 В, заземляють. До роботи з електроінструментами допускаються що пройшли спеціальне виробниче навчання. Перед пуском розчинонасосів в роботу перевіряють запобіжні клапани, дозатори, манометри і інше устаткування. Рукави і труби, вживані для подачі розчину і стислого повітря, заздалегідь випробовують гідравлічним тиском, що удвічі перевищує робоче.

Забороняється працювати з розчинонасосами при тиску, що перевищує вказане в паспорті.

Тимчасова переносна електропроводка для внутрішніх робіт повинна мати напругу не більше 36 В. Місця роботи растворо-насосів повинні бути зв'язані сигналізацією з робочими місцями. Забороняється сушити штукатурку відкритими жаровнями і вогнеметами. Калорифери для сушки поверхонь

повинні бути поміщені в кожух з листової сталі і змонтовані на спеціальних підставках.

При пристрої водонепроникних штукатурок до робіт по приготуванню розчину хлорного заліза допускаються робочі не молодше 18 років, що пройшли спеціальний інструктаж і медичний огляд. Для робіт з соляною кислотою, пиритними огарками і розчином хлорного заліза робочі повинні надягати захисні окуляри в шкіряній оправі, респіратори, гумові рукавички, фартухи і чоботи. При роботі з технічною соляною кислотою і розчином хлорного заліза слід виконувати всі вимоги техніки безпеки, поширювані на роботу з концентрованими кислотами.

5.9.1 Техніка безпеки при виконанні мурувальних робіт

Всі роботи повинні виконуватися з врахуванням вимог нормативних документів а також додатків до нього, та всіх діючих нормативів. При виконанні мурувальних робіт буд. майданчик повинен оснащуватись відповідно до попередньо розробленого і затвердженого ПВР та технологічними картами.

Найбільш небезпечними факторами при зведенні цегляної будівлі є:

можливе падіння людей з висоти;

обрушення конструкцій, що зводяться;

робота машин і механізмів;

використання розчинів і хімічних домішків;

несприятливі погодні умови.

Будівля, яка зводиться являє собою потенційно небезпечну зону по периметру на відстані 7м тому периметр на цій відстані слід огородити сигнальним огородженням. В цій зоні забороняється знаходження людей і проведення робіт непередбачених технологією. Потенційно небезпечна зона − зона роботи вантажопід'ємного крану, яка розповсюджується на максимальний виліт виступаючої частини крану: 34+5м=39м. Ця зона огороджується сигнальним огородженням. Якщо в таку зону потрапили будівлі, що експлуатуються то обмежується поворот стріли та виліт крюка з вантажем(спеціальними знаками –шест висотою 6м з червоним прапорцем на верхівці, а також додатково проводиться інструктаж крановщика). Огородження – сигнальне.

Над пішохідними тротуарами в небезпечних зонах виконується козирок з ухилом в бік будівлі. Вхід в будівлю облаштовується захисним козирком розмірами 2*2м з ухилом 20˚до горизонту в бік будівлі.

На висоті 6м по всьому периметру будівлі навішується захисний козирок шириною 1,5м з ухилом 20˚ на надійно закріплених кранштейнах з суцільним настилом, що повинен витримувати навантаження 1600Н. Мати зазор між стіною та козирком не більш ніж50мм. Цей козирок зберігається впродовж всього будівництва. Другий ряд козирків з суцільним настилом встановлюється на висоті 6м від першого, а потім переставляється по ходу кладки через кожні 6м.

Неогороджені перепади висоти на 1,3м і більше є небезпечними зонами, тому їх необхідно огородити захисним огородженням. Робочі місця та

проходи до них на висоті 1,3м і більше та відстанню менше 2м від границі перепаду висот повинні мати тимчасове огородження.

Монтажні отвори повинні бути закриті суцільними кришками, міцними щітами або мати огородження. У темний час доби огородження повинні мати позначення електричними сигнальними лампочками (42В).

При неможливості влаштування цієї огорожі роботи слід виконувати з використанням запобіжних поясів та страхівних канатів.

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

Не допускається кладка стін будівель послідуючого поверху без влаштування несучих конструкцій міжповерхового перекриття, а також площадок и маршів сходових клітин.

Висота стіни, яка зводиться без її перев'язки з іншими стінами і закладки перекриття повинна бути в межах, що унеможливлюють її можливе обрушіння при дії вітру.

Забороняється мулярам знаходитися на стіні, яка зводиться.

Якщо рівень стіни, яка зводиться не перевищує 60см від рівня перекриття необхідно влаштовувати страховочне огородження.

Якщо водночас з муруванням поводяться зварювальні роботи, то робочі місця зварювальників повинні бути відокремлені від суміжних робочих місць і проходів вогнетривкими екранами (ширмами, щитами) висотою не менш ніж 1,8м

Робочі, що зайняті влаштуванням, очищенням або зняттям захисних козирків, повинні працювати з запобіжними поясами. Ходити по козирками, застосовувати їх в якості помостей, а також складувати на них матеріали не допускається.

Засоби підмащування треба використовувати тільки інвентарні, заводського виготовлення, у відповідності з їх паспортом та діючими нормативами. Риштування та помости висотою до 4м можуть експлуатуватися тільки після їх прийомки виконробом або майстром.

Помости мають відповідати вимогам міцності, мати достатню просторову сталість і бути надійно закріпленими до стіни будівлі. Металеві помости необхідно заземлити. Помости і риштування потрібно оснащувати огорожею заввишки не менше ніж 1м, що складається з поручня, проміжної та бортової дощок заввишки не менше ніж 150мм. Проміжок між стіною і робочим настилом риштувань не повинен перевищувати 50мм. Будівельні матеріали слід рівномірно розташовувати в межах риштувань і помостів, робочі настили регулярно очищувати від сміття.

На робоче місце цеглу і дрібні блоки слід подавати пакетами на піддонах з футлярами, які виключають їх падіння,.

Кожний ярус стіни слід класти на таку висоту, щоб після наступного підрощування риштувань або помостів він був вище робочого місця муляра не менш ніж на 2-3 ряди кладки.

Робітників потрібно забезпечити засобами індивідуального захисту та спецодягом, які видаються під підпис робітника.

З робітниками необхідно проводити інструктажі з техніки безпеки:

ввідний інструктаж - попередження працюючого про загальні умови праці, режим роботи, колективний договір та відображення в ньому питань з охорони праці; проводиться, коли працюючий поступає на роботу до початку виконання будь-яких робіт; інструктаж проводить інженер з техніки безпеки;

первинний –при прийнятті на посаду з будь-якої спеціальності; проводить безпосередній керівник робіт, який наказом призначений відповідальним за створення безпечних умов праці;

повторний –проводиться з кожним працюючим не рідше ніж в півроку 1 раз, але обов'язково при зміні виду робіт, умов виконання робіт;

поточний інструктаж – проводиться, якщо існують додаткові небезпечні фактори при виконанні робіт; проводиться щоденно перед початком робіт.

Знання, що одержані при проведенні інструктажу, перевіряє робітник, що проводив інструктаж. Робітник, що одержав інструктаж і показав незадовільні знання, до роботи не допускається. Він повинен ще раз пройти інструктаж.

Схеми щодо безпечного виконання робіт надані на листі.

5.9.2 Техніка безпеки під час бетонування монолітного перекриття

При монтажі опалубки і арматури, розвантаженню бетонних сумішей в опалубку особливу увагу слід звертати на міцність і стійкість підтримуючих конструкцій, а також на міцність пристроїв, такелажів, для підйому каркасів, блоків опалубки і арматури.

При пристрої опалубки на висоті до 8 м слід застосовувати підмостки з поручнями заввишки 1 м і бортовою опірною дошкою заввишки 15 см. При роботах на висоті більше 8 м необхідно влаштовувати настили шириною не менше 70 см з огорожами і опиранням на спеціальні підтримуючі риштування.

При розбиранні опалубки слід дотримуватися обережності, опускати елементи опалубки за допомогою лебідок і кранів.

Необхідно звертати особливу увагу на забезпечення умов, що виключають можливість поразки робочих електричним струмом. З цією метою при виробництві робіт, електрозварюванні і вібрації бетонної суміші необхідно заземляти зварювані конструкції і всі металеві частини зварювальних установок і вібраторів.

Робочі, що зварюють арматуру, повинні мати засоби індивідуального захисту (гумові чоботи і рукавички, захисні маски і т. п.). Робочі, зайняті вібрацією бетонної суміші, повинні бути в гумових чоботях.

Чищення або ремонт бетононасосів і інших машин допускається тільки при вимкненому рубильнику.

Бетононасоси встановлюють в приямках так, щоб навколо них були проходи шириною не менше 1 м. При продуванні бетоновода стислим повітрям при робочому тиску не більше 1,5 МПа робочі повинні знаходитися на відстані не менше 10 м від вихідного отвору бетоновода.

Перед початком роботи повинно бути перевірено наявність документів, підтверджуючих проходження машинами випробувань відповідно до вимог Держміськтехнагляду.

Бетоноводні естакади і настили споруджують відповідно до розрахунку, захищають поручнями і обладнали колесовідбійними брусами і упорами.

5.9.3 Техніка безпеки під час влаштування гідроізоляційного килима покрівлі

Допуск працівників до виконання покрівельних робіт дозволяється після огляду керівником робіт разом з бригадиром справності несучих конструкцій даху й огорож.

Під час виконання покрівельних робіт на козирках і у місцях, де відсутній парапет працівники повинні застосовувати запобіжні пояси. Місця закріплення запобіжних поясів повинні бути вказані керівником робіт.

Розміщувати на даху матеріали допускається тільки в місцях, передбачених ППР, з вживанням заходів проти їх падіння, зокрема від дії вітру.

Під час перерв в роботі технологічні пристосування, інструмент і матеріали повинні бути закріплені або прибрані з даху.

Не допускається виконання покрівельних робіт під час туману, що виключає видимість в межах фронту робіт, грози та вітру швидкістю 15 м/с і більш.

Елементи та деталі покрівель, зокрема компенсатори в швах, захисні фартухи, ланки водостічних труб, зливи, звіси і т.п. слід подавати на робочі місця в заготовленому вигляді.

Заготовка вказаних елементів і деталей безпосередньо на даху не допускається.

Під час влаштування ковпаків на димарях забороняється користуватися приставними драбинами, встановленими на обрешітці або покрівлі. Необхідно влаштовувати підмостки,

Будівлі, на яких виконуються покрівельні роботи, під час їх виконання необхідно огороджувати по периметру.

5.9.4 Техніка безпеки під час виконання штукатурних робіт.

Внутрішні стіни необхідно обштукатурювати з підмосток, драбин або інвентарних столиків. На сходових маршах роботи ведуть із спеціальних подмостей з коротшими ніжками і перильними огорожами. Транспортування розчинів повинно бути механізовано. Перед початком роботи перевіряють справність і міцність всіх механізмів і пристосувань. Електроінструменти, що працюють з напругою більше 30 В, заземляють. До роботи з електроінструментами допускаються люди, що пройшли спеціальне виробниче навчання. Перед пуском розчинонасосів в роботу перевіряють запобіжні клапани, дозатори, манометри і інше устаткування. Рукави і труби, вживані для подачі розчину і стислого повітря, заздалегідь випробовують гідравлічним тиском, що удвічі перевищує робочий.

Забороняється працювати з розчинонасосами при тиску, що перевищує вказане в паспорті.

Тимчасова переносна електропроводка для внутрішніх робіт повинна мати напругу не більше 36 В. Місця роботи розчинонасосів повинні бути зв'язані сигналізацією з робочими місцями. Забороняється сушити штукатурку відкритими жаровнями і вогнеметами. Калорифери для сушки поверхонь повинні бути поміщені в кожух з листової сталі і змонтовані на спеціальних підставках.

5.9.5 Техніка безпеки(бетон)

При монтажі опалубки і арматури, розвантаженню бетонних сумішей в опалубку особливу увагу слід звертати на міцність і стійкість підтримуючих конструкцій, а також на міцність пристроїв, такелажів, для підйому каркасів, блоків опалубки і арматури.

При пристрої опалубки на висоті до 8 м слід застосовувати підмости з поручнями заввишки 1 м і бортовою наполегливою дошкою заввишки 15 см. При роботах на висоті більше 8 м необхідно влаштовувати настили шириною не менше 70 см з огорожами і опиранням на спеціальні підтримуючі ліси.

При розбиранні опалубки слід дотримуватися обережності, опускати елементи опалубки за допомогою лебідок і кранів.

Необхідно звертати особливу увагу на забезпечення умов, що виключають можливість поразки робочих електричним струмом. З цією метою при виробництві робіт, електрозварювань, і вібрації бетонної суміші необхідно заземляти зварювані конструкції і всі металеві частини зварювальних установок і вібраторів.

Робочі, що зварюють арматуру, повинні мати засоби індивідуального захисту (гумові чоботи і рукавички, захисні маски і т. п.). Робочі, зайняті вібрацією бетонної суміші, повинні бути в гумових чоботях.

Чищення або ремонт бетонозмішувачів, бетононасосів, гармат цементу і інших машин допускається тільки при вимкненому рубильнику.

Бетононасоси встановлюють в приямках так, щоб навколо них були проходи шириною не менше 1 м. При продуванні бетоновода (у зимовий час) стислим повітрям при робочому тиску не більше 1,5 МПа робочі повинні знаходитися на відстані не менше 10 м від вихідного отвору бетоновода.

Робочі, обслуговуючі цемент-гармату або бетон-шприц-машину, повинні надягати спеціальні захисні окуляри. При роботі з гарматою цементу або бетон-шприц-машиною необхідно постійно стежити за свідченнями манометра, не допускаючи підвищення тиску вище за рівень, передбачений інструкцією. Перед початком роботи повинно бути перевірено наявність документів, підтверджуючих проходження машинами випробувань відповідно до вимог Держміськтехнагляду.

Бетоноводні естакади і настили споруджують відповідно до розрахунку, захищають поручнями і обладнали колесовідбійними брусами і упорами.

При подачі бетонної суміші в баддях повинні бути прийняті заходи проти мимовільного відкриття затворів баддь. При вивантаженні суміші з баддь щоб

уникнути динамічних перевантажень відстань від низу бадді до площини розвантаження не повинно перевищувати 1 м.

5.8 ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

5.8.1 Поперечна прив'язка монтажних кранів

Установку баштових (рейкових) кранів біля будівель та споруд роблять з урахуванням необхідності дотримання безпечної відстані між будівлею та краном. Вісь підкранових колій, а значить і вісь пересування кранів щодо споруджуваного будинку визначають по формулі:

$$B = R_{ПОВ} + L_{БЕЗ} \ ,$$

де: В - мінімальна відстань від осі підкранової колії до зовнішньої грані споруди, м;

$R_{ПОВ}$ - радіус платформи, що повертається чи іншої виступаючої частини крану, м;

$L_{БЕЗ}$ - мінімально допустима відстань від виступаючої частини крану до габариту будівлі (приймають не менш 0,7 м на висоті до 2 та 0,4 м на висоті більше 2 м.).

$$B = 3 + 0,4 = 3,4 \text{ м.}$$

5.8.2 Поздовжня прив'язка підкранових колій баштових кранів

Для визначення крайніх зупинок крана послідовно виконують зарубки на осі пересування крана в наступному порядку з крайніх кутів зовнішнього габариту будівлі зі сторони, протилежної баштовому крану, розчином циркуля, що відповідає максимальному вильоту стріли крана, із середини внутрішнього контуру будівлі розчином циркуля, що відповідає мінімальному вильоту стріли крана, з центру ваги найбільш важких елементів розчином циркуля,

що відповідає визначеному вильоту стріли відповідно до вантажної характеристики крана.

Крайні зарубки визначають положення центра крана в його крайніх зупинках.

5.8.3 Проектування тимчасових доріг

Тимчасові дороги будують одночасно з тими постійними дорогами, що призначені для будівельного транспорту: вони складають єдину транспортну мережу, що забезпечує наскрізну чи кільцеву схему руху.

Небезпечною зоною дороги вважається та її частина, що попадає в межі зони переміщення вантажу і зони монтажу. Постійні проїзди для використання в період будівництва виконують в дві черги. Спочатку роблять бетонну основу та укладають нижній шар асфальтобетонного покриття. Будівельний транспорт рухається по нижньому шарі покриття, що влаштовується з грубозернистих асфальтобетонних сумішей. В другу чергу, до моменту закінчення забудови і здачі будинків в експлуатацію виконують ремонт нижнього шару і облаштування верхнього шару покриття і асфальтобетонних піщаних сумішей.

5.8.4 Приоб'єктні склади

Приоб'єктні склади організують для тимчасового збереження матеріалів, напівфабрикатів, виробів, конструкцій і устаткування.

Відомість розрахунку складських приміщень

Таблиця 5.13.1.

Найменування матеріалів конструкцій, виробів	Одиниці вимірювання	Необхідна кількість	Тривалість споживання ресурсів т, дні	Добові витрати ресурсу, Q/T	Запас матеріалів в днях, *n*	k_1- коефіцієнт нерівномірності надходження	k_2- коефіцієнт нерівномірності споживання	Запас матеріалів на складі, P	Норма збереження на 1 м² площі, q	Корисна площа складу, F, м²	Коефіцієнт на проходи, v	Загальна площа складу, S, м²	Тип і розміри складу, м
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Цегла керамічна	тис. шт.	150	54	2,78	3	1,1	1,3	11,9	0,7	17,04	0,4	42,6	відкритий
Залізобетонні конструкції	М³	112	41	2,74	3	1,1	1,3	11,8	0,5	23,5	0,4	58,8	відкритий
Бетонні суміші	М³	623	71	8,78	3	1,1	1,3	37,7	1,6	60,3	0,4	151	відкритий
Арматурні вироби	т	34	71	0,48	3			2,06	3,7	7,62	0,5	15,3	навіс
Плити тепло-, пароізоляції	М²	2455	72	30	10	1,1	1,3	428	2	856	0,5	1713	навіс

5.8.5 Тимчасові будівлі та споруди.

Тимчасовими будівлями називають надземні підсобно-допоміжні та обслуговуючі об'єкти, необхідні для забезпечення виконання будівельно-монтажних робіт. Тимчасові будинки споруджують тільки на період будівництва. Вартість тимчасових будинків є однієї з основних статей витрат на тимчасове будівельне господарство і скорочення їх є однієї з важливих задач при проектуванні будгенплану. Точний розрахунок потреби, правильний
вибір типів будинків і раціональне їхнє розміщення визначає рівень витрат на тимчасове будівництво.

Потреба в тимчасових санітарно-побутових і адміністративних будинках визначають по максимальній кількості працюючих на будівельному майданчику з урахуванням нормативної площі на одного робітника.

Спочатку обчислюють загальну чисельність працюючих на будівельному майданчику:

$N_{ЗАГ} = (N_{РОБ} + N_{ІТП} + N_{СЛ} + N_{МОП}) \cdot K_0$,

де: $N_{РОБ}$ - чисельність робітників, прийнята за графіком зміни чисельності робітників календарного плану. (56 * 85% = 48 роб.)

$N_{ІТП}$ - чисельність інженерно-технічних працівників; (56 * 8% = 4 роб.)

$N_{СЛ}$ - чисельність службовців; (56 * 5% = 2 роб.)

$N_{МОП}$ - чисельність молодшого обслуговуючого персоналу (МОП) і охорони.

(56 * 2% = 2 роб.)

K_0 = 1,05 - коефіцієнт, що враховує відпустки, хвороби і т.д.

Nзаг = (48 + 4 +2 +2)*1,05 = 59 роб.

Для забезпечення безпечного проходу в побутові приміщення повинні бути облаштовані пішохідні доріжки з щебеню шириною не менш 0,6 м.

Безпосередньо перед входом у санітарно-побутові приміщення варто встановлювати скоби для очищення і пристрою для миття взуття.

Рекомендується передбачати навіси для відпочинку і місця для паління робітників, що визначається з розрахунку 0,2 м на 1 робітника в найбільш численній зміні.

Відстань від промислово-побутового містечка до туалету повинна бути не більше 100м.

Необхідну кількість та види приміщень приймаємо за типовим рішенням для будівельного майданчика з числом працюючих 100 чоловік.

Розрахунок приміщень тимчасових будівель
Таблиця 5.13.2.

№	Приміщення	кількість працюючих	Норматив		Необхідна площа	Прийняті тимчасові будівлі		
			Од. вим.	Кількість		Тип будівлі, шифр проекту	Розмір, м	Кількість
1	Контора прораба	8	M^2	4	24	Контейнерний 420-0,4-38	2*6*2,7	2
2	Приміщення для зборів	59	M^2	0,75	45	Контейнерний 420-0,1-7	9,0*2,7*2,7	2
3	Кімната для прийому їжі і відпочинку	59	M^2	1,0	59	Пересувний ППВТС - 20	12*6,9*2,68	1
4	Гардеробна з умивальником	59	M^2	0,9	53	Контейнерний 420-0,4-21	6,0*2,7*2,68	3
5	Душева (ПД-4)	56	M^2	0,82	46	Контейнерний	8,5*3,1*2,6	2
6	Сушильні приміщення	56	M^2	0,2	12	Пересувний 420-01-13	9,0*2,7*2,6	1
7	Приміщення для обігріву	56	М2	0,1	6	Пересувний 420-01-13	6,0*2,7*2,68	1
8	Туалет Ч Ж	39 17	M^2	0,07 0,14	40 7,9	Контейнерний 420-04-23	8,3*2,6*2,61 6,0*2,7*2,68	2 1
9	Місце для паління	59	M^2	0,2	12	Навіс	3*4	1

5.8.6 Водопостачання і каналізація будівельних майданчиків.

Тимчасове водопостачання і каналізація на будівництві призначені для забезпечення виробничих, господарсько-побутових і протипожежних потреб.

Проектування тимчасового водопроводу виконують наступним чином:

- визначають розрахункову потребу;
- вибирають джерело постачання;
- розраховують діаметри трубопроводів;
- прив'язують трасу і споруди на БГП.

Так само, як і при розробці інших тимчасових пристроїв, варто гранично використовувати постійні джерела і мережі водопостачання.

Потреба у воді складається з урахування витрати води по групам споживачів, виходячи з встановлених нормативів питомих витрат.

Сумарний розрахунок витрати води $Q_{ЗАГ}$ (л/с) визначають за формулою:

$Q_{ЗАГ} = Q_{ВИР} + Q_{ГОС} + Q_{ПОЖ}$,

де: $Q_{ВИР}$,$Q_{ГОС}$, $Q_{ПОЖ}$ - відповідно витрати води на виробничі, господарчо-побутові і протипожежні цілі, л/с.

$$Qвир = 1{,}2 \cdot \sum \frac{Q_{CP} \cdot k_1}{8 \cdot 3600} \qquad Q\ вир = 1{,}2 \cdot \left(\frac{15000 \cdot 2}{8 \cdot 3600} + \frac{440 \cdot 1{,}6}{8 \cdot 3600} = 1{,}1 \text{ л/с.} \right.$$

де: 1,2 - коефіцієнт на невраховані витрати води;

Q_{CP} - середня виробнича витрата води в зміну, л;

k_1 - коефіцієнт нерівномірності споживання води .

8 - кількість годин роботи в зміну;

3600 - число секунд у 1 год.

$$Qхоз = \frac{n_P}{3600} \cdot \left(\frac{n_1 \cdot k_2}{8} + n_3 \cdot k_3 \right)$$

де: n_P - найбільша кількість робітників у зміну;

n_1 - норма споживання води на 1 чол. у зміну .

. n_2 - норма споживання на прийом одного душу;

k_2 - коефіцієнт нерівномірності споживання води;

k_3 - коефіцієнт, що враховує відношен1ня тих, що користуються душем до найбільшої кількості робітників у зміну (приймають 0,3-0,4).

$$Q\ хоз = \frac{56}{3600} \cdot (\frac{15 \cdot 2{,}7}{8} + 40 \cdot 4) = 0{,}7 \text{ л/с.}$$ Qпож=10л/с.

Qзаг=1,1+0,7+10=11,8л/с.

Розрахунок водопровідних труб. Діаметр водопровідної труби напірної мережі, мм, можна визначити по номограмі (рис. 6.1.) або розрахувати за формулою:

$$D = \sqrt{\frac{4000 \cdot Q_{ЗАГ}}{\pi \cdot V}}$$

де: $Q_{ЗАГ}$ - сумарні витрати води, л/с;

V - швидкість руху води по трубах приймають для великих діаметрів 1,5-2 м/с і для малих 0,7-1,2 м/с.

Для мереж тимчасового водопроводу значення приймають більшими; чим для постійного водопроводу, а саме близько 1,5 м/с, що дозволяє застосовувати труби меншого діаметра.

Розрахуємо діаметр постійного водопроводу

$$D = \sqrt{\frac{4000 \cdot 11{,}8}{3{,}14 \cdot 1{,}5}} = 100 \text{ мм.}$$

Приймаємо діаметр постійного водопроводу 100мм.

Розрахуємо діаметр тимчасового водопроводу

$$D = \sqrt{\frac{4000 \cdot 0{,}7}{3{,}14 \cdot 1{,}5}} = 25 \text{ мм}$$

Приймаємо діаметр тимчасового водопроводу 25мм.

5.8.7 Електропостачання будівельної площадки

Знаючи необхідну потужність силових установок, споживання електроенергії на виробничі цілі, зовнішнє і внутрішнє освітлення, розрахунковий показник необхідної потужності трансформатора визначається, кВ А, з виразу:

$$P_{TP} = 1{,}1 \cdot \left(\frac{K_1 \cdot \sum P_M}{\cos\varphi_1} + \frac{K_2 \cdot \sum P_T}{\cos\varphi_2} + K_3 \cdot \sum P_{O.B} + K_4 \cdot \sum P_{O.H} + K_5 \cdot \sum P_{3.B} \right)$$

де :1,1 – коефіцієнт втрати потужності в мережах;

ΣP_M - сума номінальних потужностей усіх встановлених у мережі електромоторів, кВт;

ΣP_T - сума потужностей, що споживаються для технологічних потреб (електропідігрів бетону і т.п.), кВт;

$\Sigma P_{O.B}$ - сумарна потужність освітлювальних приладів і пристроїв для внутрішнього освітлення об'єктів, кВт;

$\Sigma P_{O.H}$ - те ж, для зовнішнього освітлення об'єктів і території, кВт;

$\sum P_{зв}$ - те ж, усіх установлених зварювальних трансформаторів, кВт;

$\cos\varphi_1$ - коефіцієнт потужності для силових груп силових споживачів електромоторів (у середньому 0,7);

$\cos\varphi_2$ - те ж, для технологічних споживачів (у середньому 0,8);

$К_1$ - коефіцієнт одночасності роботи електромоторів (до 5 шт - 0,6; 6...8 шт. -0,5 і до 8 шт. - 0,4);

$К_2$ - те ж, для технологічних споживачів (у середньому0,4);

$К_3$ - те ж, для внутрішнього освітлення (у середньому 0,8);

$К_4$ - те ж, для зовнішнього освітлення (у середньому 0,9);

$К_5$ - те ж, для зварювальних апаратів (до 3 шт. - 0,8; 3...5 шт. - 0,6).

Показник $Р_{СВ}$ визначається для загального числа зварювальних машин, трансформаторів з попереднім перерахунком їхньої потужності по формулі, кВт:

$$P_{CB} = P \cdot \cos\varphi, \qquad (7.2.)$$

де: Р - потужність зварювальних та подібних машин, кВ

$к_1$=0,5; $к_3$=0,8; $к_4$=0,9; $к_5$=0,8.

$$\sum P_M = 34 \cdot 2 + 54 \cdot 2 + 10 + 4 + 40 + 2{,}2 \cdot 4 + 0{,}6 + 60 + 1{,}1 = 300{,}5 \text{ кВт.}$$

$$\sum P_{O.B} = 13{,}21 \text{кВт.}$$

$$\sum Po.н = 5{,}64 \text{кВт.}$$

$$\sum Pз.в. = 110 \text{кВт.}$$

$$P_{TP} = 1{,}1 \cdot \left(\frac{0{,}5 \cdot 300{,}5}{0{,}7} + 0{,}8 \cdot 13{,}21 + 0{,}9 \cdot 5{,}64 + 0{,}8 \cdot 110 \right) = 350 \text{кВт.}$$

Приймаємо дві комплектних трансформаторних підстанції СКТП-180-10(6)/0,4 потужністю по 180кВт. Підстанції мають такі габаритні розміри: довжина-2,73м,ширина-2,0м.

5.8.8 Техніко – економічні показники

Економічність вибраного рішення будгенплані визначається техніко-економічними показниками та порівнянням з кращими прикладами будгенплані. Ці показники подаються в табличному виді

Площа будгенплану визначається по геометричним правилам і формулам.

Протяжність комунікацій встановлюється графічно з врахуванням масштабу нанесених ліній. Площа тимчасових будівель та споруд розрахована по таблиці

Техніко-економічний показник будгенплану.

Показники	Од. виміру.	Величина показника	Примітки
Площа будівельного майданчику	$м^2$	2331	
Площа забудови будинку, що проектується	$м^2$	612	
Площа забудови тимчасовими будівлями та спорудами	$м^2$	195	
Протяжність тимчасових	м	98	Ширина 6 м
доріг	м		Діаметр 100 мм
водогону	м	94	
ЛЕП підземна	м	332	
Компактність будгенплану			
К	%	26,3	$К_1 = F_{заб} \cdot 100 / Fбм$
К	%	8,3	$К_2 = F_{т.б.} \cdot 100 / Fбм$

ОХОРОНА ПРАЦІ

КАМ'ЯНІ РОБОТИ

При виконанні кам'яних робіт потрібно дотримуватися чинних державних актів і будівельних норм, інструкцій з безпечної експлуатації будівельних машин, механізмів та технологічного оснащення, вимог з електро-, пожежо- та вибухобезпеки, а також вимог з виробничої санітарії і гігієни праці.

Риштування мають відповідати вимогам міцності, мати достатню просторову сталість і бути надійно закріпленими до стін будівлі. Стояки трубчастих риштувань слід встановлювати у башмаки, а при недостатній міцності основи ще і на підкладки з дощок 50 мм завтовшки, які укладають по спланованій поверхні, й кріпити до стіни гаками за анкери, які закладають у кладку під час її виконання. Просторову сталість і незмінність риштувань забезпечують встановленням діагональних в'язів. Металеві риштування треба заземлити та захистити від блискавки. Риштування і помости потрібно оснащувати огорожею заввишки не менше ніж 1 м, що складається з поручня, проміжної та бортової дощок заввишки не менше ніж 150 мм. Проміжок між стіною і робочим настилом риштувань не повинен перевищувати 50 мм. Будівельні матеріали слід рівномірно розташовувати в межах риштувань і помостів, робочі настили регулярно очищувати від сміття, а взимку від снігу й ожеледиці та посипати піском. Усі отвори у стінах, які розташовані на рівні настилу риштувань і помостів або не вище ніж 0,6 м від їхньої поверхні, а також ліфтові шахти без настилу треба закривати інвентарною огорожею.

На робоче місце цеглу і дрібні блоки слід подавати пакетами на піддонах з футлярами, які виключають їх випадання. При великоблоковій кладці захоплюючі пристрої слід знімати тільки після установлення блока в проектне положення та остаточного або тимчасового його закріплення. Монтажну оснастку, за допомогою якої подають матеріали на яруси, потрібно укомплектувати пристроями, які виключають їх самостійне розкриття і випадання матеріалу.

У процесі кладки фундаментів і стін підвалів слід контролювати надійність кріплення стінок траншей і котлованів, а для спускання робітників потрібно використовувати драбини з перилами (для спуску в котловани) або драбини (у траншеї). Спускати камені до робочого місця у котлован або траншею по жолобу з одночасним прийманням із жолобу не допускається, не можна також й скидати камені з бровки котловану або траншеї.

Кожний ярус стіни слід класти на таку висоту, щоб після наступного підрощування риштувань або помостів вій був вище рівня робочого місця муляра не менш як на два-три ряди кладки.

При кладці стін з внутрішніх риштувань по периметру будівлі або споруди обов'язково встановлюють зовнішні захисні козирки у вигляді суцільного настилу завширшки 1,5 м по кронштейнах з підйомом від стіни вгору під кутом 20°. Перший ряд козирків закріплюють по закінченні кладки стін будівлі на висоті 6...7 м від землі (на рівні другого поверху), а другий встановлюють та потім переставляють через кожні 6...7 м за ходом кладки.

Козирки розраховані на зосереджене навантаження 1,6 кН, яке прикладене в середині прогону з урахуванням динамічного коефіцієнта. Над входом до сходової клітки потрібно встановлювати навіси розмірами в плані 2 х 2 м. Останнім часом застосовують спеціальні пристрої для уловлювання падаючих предметів (встановлюють на рівні другого поверху і в подальшому переставляють через поверх) та тимчасову огорожу (встановлюють на рівні кам'яної кладки), яку виготовляють з використанням синтетичних сіток, які навішані на кронштейни, стропів, гальмових пристроїв тощо.

Робітників слід забезпечити засобами індивідуального захисту та спецодягом; вони повинні мати відповідні спеціальності і навички безпечної праці, в тому числі під час виконання робіт в екстремальних умовах - узимку, при використанні хімічних добавок, при кладці з електропрогріванням тощо.

Одним з найбільш небезпечних факторів, який впливає на людину у виробничих умовах, є отруйні речовини, які мають різні агрегатні стани: тверді, у вигляді рідини, паро- та газоподібні.

На наш час відомо більше 5-ти млн. хімічних речовин, з яких близько 60 тис. широко застосовують у різних галузях виробництва.

Шкідливі речовини, що використовуються у будівництві, поділяють на дві групи: 1) тверді отрути – свинець, аран, деякі види фарб; 2) газоподібні отрути та отрути у вигляді рідини – оксид вуглецю, бензин, сірчаний водень, сірчаний вуглець, ацетон, спирти, етери тощо.

За характером токсичності отрути поділяють на чотири групи: 1) їдкі, що руйнують шкіряний покров та слизові оболонки – HCl, H2SO4, C2O3 тощо; 2) що діють на органи дихання – SiO2, SO2, NH3 тощо; 3) що діють на кров – CO, арсенид водню (ArH3)-арсин тощо; 4) що впливають на нервову систему – спирти, ефіри, сірчаний водень, вуглеводні тощо.

ГОСТ 12.1.005-88 [1] встановлює гранично припустимі концентрації **(**ГПК**)** шкідливих речовин у повітрі робочої зони. ГПК – це граничне значення величини шкідливого виробничого чинника, вплив якого на людину за умови його щоденної регламентованої тривалості не призводить до зниження працездатності і захворювань протягом періоду трудової діяльності та у наступний період життя, а також не спричиняє несприятливий вплив на здоров'я нащадків.

ГОСТ 12.1.07-76* [2] поділяє усі шкідливі речовини на чотири класи небезпеки: 1) надзвичайно небезпечні (ГПК< 0,1 мг/м3); 2) високонебезпечні (0,1<ГПК<1,0 мг/м3); 3) помірно небезпечні (1,0<ГПК<10,0 мг/м3); 4) малонебезпечні (ГПК>10,0 мг/м3).

Відповідно до вимог [2] контроль наявності шкідливих речовин повинен проводитись періодично для речовин 2,3 і 4-го класів небезпеки та безперервно – для речовин 1-го класу небезпеки.

Мета контролю наявності шкідливих речовин – не допустити, щоб концентрації цих речовин перевищували встановлені для них ГПК.

Зараз має місце значна кількість методик стосовно визначення вмісту домішок у повітрі робочої зони, що передбачають використання різноманітної

апаратури.

У практиці використовують фізико–хімічні прилади, які забезпечують швидкі, але менш точні методи аналізу або подовжені, але точні методи, що включають два процеси: відбір проб повітря та його аналіз.

Ознайомимося з основними з цих методів.

Методи визначення хімічних речовин у повітрі

Мікрооб'ємний метод

Метод ґрунтується на поглинанні речовини титрованим розчином луги і зворотному титруванні розчину надлишку луги кислотою. Цей метод використовують для визначення у повітрі оксиду та двооксиду вуглецю, вуглеводнів. У 7 якості луги використовують їдкий барій, титрування проводять соляною кислотою.

Фотометричні методи

Фотометричні методи аналізу базуються на вимірюванні інтенсивності світлопоглинання забарвленними розчинами.

Колориметричний візуальний метод базується на здатності деяких забарвлених розчинів до світлопоглинання пропорційно концентрації речовин, що викликають забарвлення. Інтенсивність забарвлення пробного розчину порівнюється із забарвленням серії стандартних шкал, виготовлених на основі стандартних розчинів або стійких розчинів, що імітують необхідне забарвлення.

Кількість речовини розраховується за формулою,

$V0abX\text{d} = (1.1)$

де X – кількість визначаємої речовини, мг\м3;

a – знайдена за шкалою концентрація речовини, що визначається, мкг;

b – об’єм рідини у поглинаючому приладі, мл;

δ – об’єм рідини, відібраний для аналізу, мл;

$V0$ – об’єм повітря, яке пройшло крізь поглинаюче середовище, л.

Якщо проба повітря відбирається при дуже високих або низьких температурах і тиску, V0 приводиться до нормальних умов

$76(273\ )\ 0\ 2730\ t\ V\ PV\ t + = ,\ (1.2)$

де Vt – об'єм повітря, що пройшло крізь поглинаюче середовище (л) при температурі t та атмосферному тиску P.

Фотоелектроколорометричний метод базується на вимірюванні послаблення інтенсивності світлового потоку, що пройшов крізь забарвлений розчин. Приймачем променевої енергії є фотоелемент. Струм, який виникає, вимірюють за допомогою гальванометра. Сила фотоструму для монохроматичного потоку світлової енергії прямо пропорційна інтенсивності випромінювання, що падає на фотоелемент.

Нефелометричний метод базується на явищі Тиндаля – розсіюванні світла твердими частками, які знаходяться у суспензійному стані у розчинах.

Для вимірювання оптичної щільності каламутних розчинів застосовують уні-

версальні фотоелектричні мікроколориметри – нефелометри. Приймачами світлової енергії є два сурмяноцезієвих фотоелемента, що включені за диференційною схемою.

Спектрофотометричний метод базується на спектрально вибірковому поглинанні монохроматичного потоку світлової енергії при проходженні його потоку крізь розчин, що досліджується. Метод дозволяє визначати концентрації окремих компонентів сумішей забарвлених речовин, що мають максимум поглинання при різних довжинах хвиль. Цей метод більш чутливий і точний, ніж фотоелектроколориметричний.

Люмінесцентний метод

Метод базується на здатності деяких речовин віддавати енергію, яку вони поглинають, у вигляді світлового випромінювання. Якщо по закінченні процесу збудження люмінесценція практично припиняється, то явище має назву флуоресценція, коли ж вона люмінесценція триває протягом деякого часу, – фосфоресценція.

Оцінку _____інтенсивності флуоресценції виконують візуально або фотоелектричним методом за допомогою фотоелементів. Сила фотоструму в певному інтервалі прямо пропорційна концентрації речовини, яку визначають за градуіровочним графіком.

Хроматографічний метод

Метод розроблений для роздільного визначення речовин, що знаходяться в складних газових або рідинних сумішах. Суміш пропускається крізь колонку, в якій наявні дві фази речовини: 1) нерухома – тверда речовина (силікагель, активоване вугілля тощо) або рідина (органічний розчинник), що нанесена на твердий носій; 2) рухома фаза – рідина або газ. При русі досліджуємої суміші між двома фазами швидкість компонентів суміші різна, внаслідок чого вихід їх з колонки неодночасний. У залежності від природи речовин, що складають досліджуєму суміш, при аналізі використовують різні види хроматографії – іонообміну, розподільчу, газову тощо.

Нагляд за виходом компонентів суміші здійснюють за допомогою приладі – детекторів, у яких показання фіксуються у вигляді хроматографічних кривих (хроматограм).

Метод надає можливість проводити розподіл і аналіз складних сумішей органічних і неорганічних речовин: сумішей оксидів азоту, сірководню, сірчаного газу тощо.

Швидкі методи

До швидких методів аналізу повітря відносять колориметричні і лінійно-колористичні методи, які дозволяють швидко в місці відбору проби визначити концентрацію забруднюючих повітря речовин.

Колориметричні методи засновані на пропусканні повітря, яке містить шкідливі речовини, крізь розчин, фільтрувальний папір або твердий сорбент із зерен і вимірювати інтенсивності їхнього забарвлення шляхом порівняння із забарвленням стандартних шкал.

Другий варіант метода полягає в пропусканні повітря крізь ті самі погли-

нальні середовища та замірі об’єму протягнутого повітря до появи їхнього певного забарвлення. Визначення проводять за градуїровочною кривою залежності об’єму повітря від концентрації речовини.

Лінійно-колористичний метод базується на пропусканні досліджуємого повітря крізь індикаторні трубки і замірі довжини забарвленого шару порошку за стандартними шкалами, які показують залежність цієї довжини від концентрації певної речовини.

Ваговий та розрахунковий методи визначення запиленості повітря

Ваговий метод використовується для визначення фактичної концентрації досліджуємого пилу в повітрі робочої зони. З цією метою одним з аспіраційних приладів (повітродувка, ежектор, аспіратор, пилосос, тощо) досліджуєме повітря пропускають крізь фільтр, який зважують на автоматичних вагах до і після відбору проби. Кількість пропущеного повітря вимірюють реометром, ротаметром тощо.

Фактичну концентрацію пилу в повітрі розраховують за формулою:

$$K_{ф} = \frac{(P_2 - P_1) \cdot 1000}{w \cdot t}, \quad (1.3)$$

де $K_{ф}$ – фактична концентрація пилу, мг/м3;

P_1 – маса чистого фільтру, мг;

P_2 – маса фільтру з пилом, мг;

w – швидкість відбору проби, л/хв;

t – час відбору проби, хв.

Недоліком цього методу є те, що він не дає уявлення стосовно якісної характеристики пилу, без чого неможлива повна гігієнічна оцінка його впливу на організм. На виробництвах, де пил особливо шкідливий для здоров’я, використовують поточний ультрамікроскоп ВДК-4. За допомогою цього приладу можливо визначити кількість часток пилу в 1 см3 повітря і приблизно заміряти фракційний склад пилу. Розрахунковий метод базується на попередньому відборі пилу з повітря і осадженні його на покривне скло з наступним підрахунком кількості часток за допомогою мікроскопу. Концентрація пилу в цьому випадку визначається кількістю часток, які припадають на одиницю об’єму повітря.

Експериментальна частина

Прилади та обладнання

1. Універсальний газоаналізатор УГ-2 (рис.1.1).
2. Аспіратор мод.822 (рис.1.2).
3. Пилова камера (лабораторна) (рис.1.2).
4. Ваги аналітичні АД-200.
5. Барометр-анероїд МД-49А.

Експресні аналізи повітряного середовища виконують за допомогою газоаналізаторів різноманітних конструкцій. Одним з таких приладів є універсальний переносний газоаналізатор УГ-2. За допомогою УГ-2 можна визначити в повітрі виробничого середовища концентрації шкідливих речовин газів (парів) 14 найменувань.

У комплект УГ-2 входить повітрозабірний пристрій з трьома штоками,

вимірювальні шкали, індикаторні трубки, трубки - патрони для очищення газів (парів) від домішок і набір приладів для опорядження індикаторних трубок, трубок - патронів та запас індикаторних порошків у ампулах.

Принцип дії приладу УГ-2 заснований на утворенні пофарбованого стовпчика у процесі проходження забрудненого повітря крізь індикаторну трубку, заповнену реагентом. Утворення забарвленого стовпчика в індикаторній трубці відбувається внаслідок реакції, що виникає між аналізуємим газом (парою) та реактивом наповнювача індикаторної трубки. При цьому утворюється кольоровий продукт, відмінний від вихідного. Довжина забарвленого стовпчика індикаторного порошку в трубці пропорційна концентрації аналізуємого газу (пари) в повітрі і визначається за шкалою, градуйованою у мг/м3.

Основною частиною повітрозабираючого обладнання (рис. 1.1), за допомогою якого прокачується повітря з аналізуємим газом (парою) крізь індикаторну трубку, є гумовий сильфон *2,* розташований усередині металевого стаканаю.

Гумовий сильфон утримується в розтягнутому стані за допомогою пружини *3.* Досліджуване повітря прокачують крізь індикаторну трубку за допомогою попередньо стиснутого на визначену величину спеціальним штоком 6 сильфону. На верхній платі повітрозабірного пристрою розташована нерухома втулка *7,* яка призначена для спрямування штоку при стисканні сильфону. На штуцер 11 із внутрішньої сторони одягнута гумова трубка 10, з'єднана другим кінцем через нижній фланець із внутрішньою порожниною сильфону. До вільного кінця трубки приєднується індикаторна трубка і, за необхідності, фільтруючий патрон.

Прокачування досліджуваного повітря крізь індикаторну трубку провадять після попереднього стиску сильфону штоком. На гранях (під голівкою штока) позначені обсяги прокачуваного під час аналізу повітря. На циліндричній поверхні штока є чотири поздовжні канавки, кожна з двома поглибленнями *5,* які служать для фіксації фіксатором 8 обсягу повітря. Відстань між поглибленнями на канавках підібрано таким чином, щоб при пересуванні штока від одного поглиблення до другого сильфон забирав необхідну для аналізу певного газу кількість досліджуваного повітря.

Індикаторні трубки для визначення концентрацій досліджуваного газу (пари) у повітрі являють собою скляні трубки довжиною 92 мм із внутрішнім діаметром 2,5…2,6 мм, які заповнені індикаторним порошком. Порошок у трубці утримується за допомогою двох тампонів з гігроскопічної вати. Вибір індикаторного порошку визначається видом пари (газу) шкідливої речовини, що знаходиться у повітрі. З метою захисту порошку у трубках від стороннього впливу кінці трубок герметизують сургучем, який видаляють перед проведенням досліджень.

Фільтруючі патрони (скляні трубки діаметром 10 мм з перетинками), заповнені поглинаючим порошком, призначені для видалення домішок, які заважають визначенню досліджуваних газів (парів).

Будова і принцип дії установки для визначення запилення повітря**.**

Через те, що на робочих місцях у лабораторії запиленість незначна, забір проб повітря на запиленість роблять у пиловій камері, яка імітує виробниче приміщення з запиленим повітрям.

Установка для дослідження запиленості повітря (рис.1.2) складається з пилової камери 1 і приладового відсіку 2, що примикає до нього. Передня стінка пилової камери відкидна. Усередині її знаходиться бункер-дозатор 3 з пилом.

При повороті ручки дозатора 3 на одну поділку з бункера до камери вводиться порція пилу, що розвіюється вентилятором. На правій стінці камери встановлений ліхтар, що випускає світловий промінь уздовж прозорого вікна 4, через яке можна візуально визначити наявність запиленого повітря в камері. На передній стінці камери є отвір 5 для забору проби повітря. У неробочому положенні він закритий пробкою.

Згідно ДСТУ 2293-99 [1] виробниче середовище - це сукупність фізичних, хімічних, біологічних, соціальних та інших чинників, що діють на людину під час виконання нею трудових обов'язків.

При виконанні трудових обов'язків виробниче середовище утворюється головним чином у виробничих приміщеннях – замкнутому просторі у спеціально призначених будинках та спорудах, де постійно (протягом змін) або періодично (протягом частини робочого дня) здійснюється трудова діяльність людей [2].

Суттєвою складовою виробничого середовища є мікроклімат виробничих приміщень – умови внутрішнього середовища цих приміщень, які впливають на тепловий обмін працюючих з оточенням шляхом конвенції, кондукції, теплового випромінювання та випаровування вологи. Ці умови визначаються поєднанням температури, відносної вологості та швидкості руху повітря, температури оточуючих людину поверхонь та інтенсивністю теплового (інфрачервоного) опромінення [2].

Робоча зона – визначений простір, у якому розташовано робочі міста постійного або непостійного (тимчасового) перебування працівників [1].

Для робочої зони виробничих приміщень встановлюють оптимальні та допустимі мікрокліматичні умови з урахуванням важкості виконуваної роботи та періоду року. За умови одночасного виконання у робочій зоні робіт різної категорії важкості, рівні показників мікроклімату повинні встановлюватись з урахуванням найбільш чисельної групи працівників.

Величини показників мікроклімату у робочій зоні з урахуванням періоду року та категорії важкості робіт наведені у ДСН 3.3.6.042.-99 [2].

Вимірювання параметрів мікроклімату проводять на робочих місцях і в робочій зоні на початку, у середині та наприкінці робочої зміни. При коливаннях мікрокліматичних умов, пов'язаних з технологічним процесом та іншими причинами, вимірювання проводять з урахуванням найбільших і найменших величин термічних навантажень протягом робочої зміни.

Вимірювання здійснюються не рідше 2-х разів на рік (у теплий та холодний періоди року), у порядку поточного санітарного нагляду, а також підчас

прийняття нового технологічного устаткування до експлуатації, внесенні технічних змін до конструкції діючого устаткування, організації нових робочих місць тощо.

Вимірювання параметрів мікроклімату на робочих місцях проводяться на висоті 0,5-1,0 м від підлоги – при роботі сидячи, 1,5 м від підлоги – при роботі стоячи.

Температура поверхонь огороджуючих конструкцій (стін, стелі, підлоги) або обладнання (екранів тощо), зовнішніх поверхонь технологічного устаткування вимірюються приладами, які діють за принципом термоелектричного ефекту.

Інтенсивність теплового випромінювання вимірюють приладами з чутливістю в інфрачервоному діапазоні, що діють за принципом термо-, фотоелектричного та інших ефектів, або визначаються розрахунковим методом за температурою джерела.

Температура повітря в робочих приміщеннях залежить від кількості тепла, що потрапляє до приміщення від джерел тепловиділення конвективним шляхом; кількості тепла, що відаляється з цього приміщення крізь стіни та різні відкриті прорізи; а також від розбавлення його зовнішнім повітрям.

В основі теплообміну конвекційним шляхом лежить закон Ньютона щодо охолодження нагрітих тіл, згідно з яким кількість тепла, що передається конвекцією до навколишнього повітря, можна розрахувати таким чином:

($Q = CS\,t - tn$), (2.1)

де Q – тепловіддача, ккал/год;

С – коефіцієнт тепловіддачі;

S – площа джерела тепловіддачі, м2

t – температура джерела, 0С;

tn – температура навколишнього повітря, 0С.

Зважаючи на нерівномірність розподілу тепла у виробничих приміщеннях температуру повітря слід вимірювати в різних точках робочої зони: на постійних робочих місцях, у декількох точках зони найчастішого перебування робітників, на дільницях обслуговуваннях обладнання і контролю за його роботою,

на різних відстанях від джерел тепловиділення і від прорізів, крізь які поступає зовнішнє повітря, а також у різні періоди технологічного процесу, за різних погодних умов тощо.

Часто для з’ясування розподілу температури повітря на висоті приміщення, визначення температури в зоні переміщення кабін кранів, на верхніх робочих майданчиках тощо необхідно робити заміри температури повітря на різних висотах.

У всіх випадках одночасно з виміром температури повітря усередині приміщення необхідно періодично проводити аналогічні виміри для атмосферного повітря, щоб розрахувати різницю температур, з використанням якої нормується ряд показників .

Враховуючи, що в різні сезони року у виробничих приміщеннях мікро-

клімат формується по-різному (різна ступінь провітрювання, різниця в опаленні будинків, додаткове опалення або кондиціювання тощо), усі виміри температури повітря проводять і в теплий, і в холодний періоди року, а нерідко і в перехідні періоди.

Звук або шум виникає при механічних коливаннях у твердих, рідких та газоподібних середовищах. Шум – це різноманітні звуки, які заважають нормальній життєдіяльності людини і викликають несприятливі відчуття. Звук являє собою коливальний рух пружного середовища, який сприймається нашим слуховим аналізатором. Звук, що розповсюджується у повітряному середовищі, називають повітряним шумом, а той, що передається будівельними конструкціями – структурним шумом.

Частина простору, у якому розповсюджуються звукові хвилі називають звуковим полем. Будь-яка точка звукового поля характеризується певним звуковим тиском Р і швидкістю руху часток повітря С. Швидкість розповсюдження звукових хвиль залежить від пружних якостей, температури і щільності середовища, у якому вони розповсюджується.

При розповсюдженні звукових хвиль має місце перенос енергії. Звукова енергія, що переноситься, визначається інтенсивністю звука І. В умовах вільного звукового поля інтенсивність звука вимірюється середньою кількістю енергії, яка проходить в одиницю часу крізь одиницю поверхні, що перпендикулярна напрямку розповсюдження звуку.

Якщо на шляху розповсюдження звукових хвиль зустрічається перешкода, то згідно з явищем дифракції має місце обгинання перешкоди звуковими хвилями. Огинання тим більше, чим більше довжина хвилі порівняно з лінійними розмірами перешкоди. При довжині хвилі менше розміру перешкоди має місце відбиття звукових хвиль і утворення за перешкодою „звукової тіні”, де рівні звука значно нижчі порівняно з рівнем звука, який діє на перешкоду. Тому звуки низької частоти легко огинають перешкоду та розповсюджуються на великі відстані. На ці обставини необхідно зважати при використанні шумозахисних екранів.

Розвиток механізації та вдосконалення технологічних процесів у будівництві та промисловості будівельних матеріалів викликав широке використання вібраційної техніки, потужних будівельних машин і механізмів. У наслідок цього зростає кількість працюючих, на яких діють високі рівні вібрації.

Вібрація – це механічні коливання твердого тіла.

Під вібрацією розуміється рух механічної системи, при якому відбувається зміна у часі хоча б однієї координати, які характеризують положення системи в просторі [1].

Коливаннями в техніці називають рухи, які характеризуються певною періодичністю у часі. Найпростішими коливаннями є гармонічні, за яких величина змінюється за законом синуса або косинуса:

$$X=X0\cdot\sin\omega t, \quad (4.1)$$

де Х – амплітуда вібропереміщення;

ω – кругова частота коливань.

За способом збудження коливання можуть бути вільними або примусовими. Вільні (або власні) коливання – це коливання, які здійснює механічна система, що має пружність і масу після виведення із стану рівноваги. Характер вільних коливань (частота, тривалість) залежить тільки від властивостей самої
системи – маси, пружності, сил загасання.
За способом передачі тілу людини розрізняють загальну і локальну вібрацію [2].
Загальна вібрація – вібрація, яка передається людині через опорні поверхні тіла (людина стоїть або сидить).
Локальна вібрація – вібрація, яка передається через руки працюючих при контакті з ручним механізованим інструментом, органами керування машинами і устаткуванням, деталями, що обробляються тощо.
Загальну вібрацію відповідно до джерела її виникнення поділяють на наступні категорії:
Категорія 1 – транспортна вібрація, яка діє на людину на робочих місцях самохідних і причіпних машин, транспортних засобів під час їхнього руху місцевістю і дорогами.
Категорія 2 – транспортно-технологічна вібрація, яка діє на людину на робочих місцях машин із обмеженою рухомістю і таких, які рухаються тільки спеціально підготовленими поверхнями виробничих приміщень, майданчиками і гірськими виробками.
Категорія 3 – технологічна вібрація, яка діє на людину на робочих місцях стаціонарних машин або передається на робочі місця, які не мають джерел вібрації.
Загальну технологічну вібрацію за місцем дії поділяють на наступні типи:
а) на постійних робочих місцях виробничих приміщень;
б) на робочих місцях приміщень, де немає джерел вібрації;
в) на робочих місцях приміщень для працівників розумової праці.
Локальну вібрацію за джерелом виникнення поділяють на таку, що передається від:
- ручних машин або ручного механізованого інструмента, органів керування машинами і устаткуванням;
- ручних інструментів без двигунів (рихтувальні молотки тощо) і деталей, які обробляються.
Віброізоляція зветься активною, якщо для її зменшення використовується додаткове джерело енергії.
Для захисту робочого місця або фундаменту від коливань, що випромінюються обладнанням застосовують пасивну віброізоляцію у сполученні з використанням фундаментів, що гасять вібрацію. При цьому зменшення передачі динамічної сили від машини до фундаменту і далі на робочі місця досягається шляхом розміщення між ними пружних елементів (віброізоляторів або амортизаторів).
Амортизатори виконують із сталевих пружин, гуми та інших пружних матеріалів. Застосовують також комбіновані гумометалеві, пружино-

пластмасові віброізолятори тощо.
Ефективність віброізоляції буде вище із зменшенням динамічної сили, що передається на фундамент. Тому основним показником, що характеризує якість віброізоляції будь-якої машини масою М, встановленої на амортизатори жорсткістю К, є коефіцієнт передачі **μ**. Він показує, яка частина динамічної сили F, що збуджується у джерелі вібрації, передається крізь амортизатори фундаменту (Fф).
Під виробничим освітленням розуміють систему пристроїв і заходів, що забезпечують сприятливу роботу зору людини і виключають шкідливий або не безпечний вплив на нього в процесі праці.
Основними кількісними показниками світла є світловий потік, сила світла, освітленість, яскравість.
Світловий потік визначається потужністю променевої енергії, що оцінюють за здоровим сприйняттям, яке вона викликає, і виражається в люменах (лм). Світловий потік в один люмен випромінює розжарений платиновий випромінювач площею 0,5305 мм2 у момент затвердіння платини, що відповідає 2042 К, і тиску 101.325 кПа. Кутова щільність світлового потоку Ф характеризується силою світла, що випромінюється джерелом, тобто відношенням світлового потоку Ф до тілесного кута ω, у якому він випромінюється $d\omega$
Сила світла пов'язана з напрямом, у якому випромінюється світло, і вимірюється в канделах (кд). Сила світла в одну канделу забезпечується світловим потоком в один люмен, який міститься в одиничному куті. За одиничний кут приймається кут в один стерадіан, тобто кут, який, маючи вершину в центрі сфери, вирізує на її поверхні ділянку, що дорівнює квадрату радіуса цієї сфери.
Поверхнева щільність світлового потоку F на поверхні S характеризує її освітленість Е, яка виражається як dS
Вентиляція –організований регулюємий повітрообмін, що забезпечує видалення з приміщення забрудненого повітря і подачу на його місце свіжого.
За способом переміщення повітря системи вентиляції поділяють на природні і механічні.
Природна вентиляція – це система вентиляції, переміщення повітря за якої здійснюється завдяки виникаючій різниці тисків усередині і зовні приміщення. Різниця тисків зумовлена різницею щільності зовнішнього та внутрішнього повітря (гравітаційний тиск або тепловий напір D P T ,Па) і вітровим напором в D P ,Па, що діє на будову [1].
Згідно СНиП 2.04.05-91 [2], при обсязі виробничого приміщення на 1 людину менше 20 м3 за рахунок природної вентиляції повинно подаватися не менше 30 м3/год зовнішнього повітря на кожного працюючого, а при обсязі 20 м3 і більше на 1 людину - не менше 20 м3/год.
Неорганізована природна вентиляція (інфільтрація) – здійснюється зміною повітря в приміщеннях через нещільності в елементах будівельних конструкцій завдяки різниці тиску зовні й усередині приміщення. Такий повітрообмін залежить від ряду випадкових факторів (сили і напрямку вітру,

різниці температур зовнішнього і внутрішнього повітря, площі, через яку відбувається інфільтрація).

Для постійного повітрообміну необхідна організована природна вентиляція. Вона може бути витяжна **(**канальна**)** без організованого приливу повітря і припливно-витяжна з організованим припливом повітря (канальна і безканальна аерація). Канальна природна витяжна вентиляція без організованого припливу повітря широко застосовується в житлових і адміністративних будинках.

Найбільш ефективне застосування аерації в виробничих приміщеннях, які включають технологічні процеси з великими тепловиділеннями. Для того, щоб зовнішнє повітря в холодну пору року не потрапляло безпосередньо до робочої зони, відкривають прорізи, що розташовані не нижче 4,5 м від підлоги. У теплий період року приплив зовнішнього повітря здійснюють через нижній ярус віконних отворів на висоті 1,5-2 м від підлоги. Нагріте повітря видаляється з приміщення крізь аераційні ліхтарі.

Основною перевагою аерації є можливість здійснювати великі повітрообміни без витрат механічної енергії. До недоліку аерації слід віднести те, що в теплий період року її ефективність може істотно знижуватися через зниження перепаду температур зовнішнього і внутрішнього повітря. Крім того повітря, що надходить у приміщення, не очищується і не охолоджується, а повітря, що видаляється, забруднює атмосферу.

Аерацію слід проектувати, якщо вона припустима за умовами ведення технологічного процесу або перебування людей, а також збереження товарів або матеріалів.

Вентиляція повітря повинна передбачатися для забезпечення встановлених санітарними і технологічними нормами метеорологічних умов і чистоти повітря в приміщеннях будинків і споруд [1].

Вентиляцію з механічними збудниками слід проектувати, коли необхідні метеорологічні умови і чистота повітря в приміщеннях не можуть бути забезпечені природною вентиляцією.

У системах механічної вентиляції рух повітря здійснюється, головним чином, вентиляторами – повітродувними машинами і, у деяких випадках, ежекторами – апаратами для відсмоктування газу або рідини, у яких розрідження створюється за рахунок проходження з високою швидкістю струменю іншого газу або рідини.

Якщо система механічної вентиляції призначена для подачі повітря, то вона називається припливною, а якщо вона призначена для видалення повітря– витяжною. Коли має місце організація повітрообміну з одночасною подачею і видаленням повітря, така вентиляція називається припливно-витяжною.

У окремих випадках для скорочення витрат на нагрівання зовнішнього повітря, що потрапляє до приміщення, застосовують системи вентиляції з частковою рециркуляцією (до зовнішнього повітря підмішується повітря, вилучене з приміщення).

За місцем дії вентиляція буває загальнообмінною і місцевою. При зага-

льнообмінній вентиляції необхідні параметри повітря підтримують у всьому об'ємі приміщення. Таку систему застосовують, коли шкідливі речовини рівномірно розподіляються по всьому приміщенні.

При фіксованому розташуванні робочих місць забезпечують потрібні параметри повітряного середовища тільки в місцях перебування працюючих (наприклад, душування робочих місць у гарячих цехах). Таку вентиляцію називають місцевою **(**локальною**)**. Призначенням місцевої вентиляції є уловлювання шкідливих речовин в місцях виділення і запобігання їхньому перемішуванню з повітрям приміщення. З цією метою біля зони утворення шкідливих речовин встановлюють пристрої забору повітря (витяжні шафи, парасольки, бортові всмоктувачі, панелі). Гігієнічне значення локальної вентиляції полягає в тому, що вона запобігає або скорочує проникнення шкідливих виділень до зони дихання працюючих. Економічне її значення в тому, що шкідливості відводяться в більших концентраціях, ніж при загальнообмінній вентиляції, що дозволяє скоротити повітрообмін і витрати на підготовку і очищення повітря.

Механічна вентиляція має ряд переваг порівняно з аерацією. При механічній вентиляції можливо обробляти як повітря, що подають у приміщення, так і те, що видаляють. Повітря, що подається можна очищати, нагрівати (охолоджувати), зволожувати (підсушувати), а повітря, що видаляється – очищувати, або викидати крізь високі димарі для розсіювання. Потрібний повітрообмін при механічній вентиляції не залежить від зовнішніх метеорологічних умов і стабільний в усяку пору року, оскільки об'єм повітря, яке подають або видаляють можна змінювати в бажаному напрямі. Місцева механічна вентиляція може забезпечити відсмоктування або приплив повітря у будь-яких точках теплових або токсичних виділень.

Недоліком механічної вентиляції є значна витрата електричної енергії на її здійснення.

Припливні вентиляційні системи зазвичай складаються з повітроприймального пристрою, за якому повітря поступає у вентиляційну систему; пристроїв, призначених для надання припливному повітрю необхідних якостей; повітропроводів для переміщення повітря до місця призначення; збудників руху повітря (вентиляторів і ежекторів); повітророзподільних пристроїв (патрубків, насадок), які забезпечують подачу повітря у необхідне місце із заданою швидкістю та в потрібній кількості.

Витяжні вентиляційні системи крім повітропроводів, якими повітря, що видаляють транспортуєть з приміщення до місця викиду, містять різного виду і форми місцеві укриття, що максимально скорочують виділення шкідливостей в робоче приміщення; пристрої для очищення видаляємого повітря в тих випадках, коли воно використовується для рециркуляції або настільки забруднено, що викид його в атмосферу неприпустимий за санітарними вимогами; пристрої для викиду повітря, що видаляється з приміщення в атмосферу.

9. ЕКОЛОГІЯ

Капітальне будівництво є однією з найважливіших галузей господарства, що характеризує економічний потенціал держави. Підвищення ефективності будівництва передбачає, насамперед, широке використання прогресивних науково-технічних досягнень, скорочення витрат матеріальних, паливно-енергетичних та трудових ресурсів на виробництво будівельної продукції. Вартість будівельних матеріалів у повному обсязі будівельно-монтажних робіт становить приблизно 50—65 %. Тому виробництво та використання ефективних і дешевих будівельних матеріалів є важливим державним завданням. У перспективі розвиток галузей промисловості будівельних матеріалів пов'язаний з реконструкцією технічної бази, подальшим впровадженням механізації та автомотизації технологічних процесів, розширенням випуску нових будівельних матеріалів, легких та економічних великомірних конструкцій і виробів поліпшеної якості. Важливим напрямом є комплексне використання сировини, ширше впровадження матеріалів попутного видобутку, вторинної сировини, неухильне підвищення якості виробів для будівництва. Географія галузі має вдосконалюватися з урахуванням подальшого комплексного розвитку економічних районів та областей України, повного забезпечення обсягів будівельно-монтажних робіт.

Охорона зовнішнього середовища - проблема глобальна. Будівництво починається з проекту, в якім можлива реалізація різних мір, направлених на охорону природи. Дуже важливо озеленити цю зону між деревами потрібно садити кущі,дерева.

Резерв земель зовсім не великий, до того ж завжди скорочуються площі земель на душу населення за рахунок відведених земель для потреб будівництва. Будівельники повинні не тільки зберегти ті землі, але і повертати використані на інші нужди землі шляхом їх культивації. Завжди на початку будівництва необхідно знімати і зберігати верхный шар почви для послідуючої рекультивації, та насадження рослин і навколо будинкових майданчиків. Необхідно передбачити природоохоронні засоби при будівництві споруд, підготовці і початку праці, тобто на підготовчий період. Не вірно організоване будівництво, відсутність під'їздних доріг всередині майданчиків, доріг з твердим покриттям, приводять до найскорішої водяної ерозії, підвищують вартість будівництва, а також ведуть до зносу машин та механізмів та до загублення будівельних матеріалів.

Щоб цього не трапилось, при проектуванні будгенплану передбачається мережа доріг постійного використання і на період будівництва бізнес центру . Транспортувати і зберігати будівельні матеріали необхідно з використанням діючих норм. Вони дадуть можливість запобігти забрудненю доріг, будівельних майданчиків, послідуючого змиву цих забруднень в водоймища, необхідно слідкувати щоб такі речовини, як різні добавки до бетонів, смоли, розчини не вплинули на зовнішнє середовище і в тому числі на верхові та підземні води. При будівництві потрібна значна кількість води для приготування бетону, розчину, фарбування і миття приміщення. До

перерозподілу водяних ресурсів ведуть не устаткування, або не якісна арматура, а відсутність контролю. Значні витрати води в будівництві є просто поганим господарюванням. Всі ці питання треба вирішувати ще при проектуванні будівельних споруд. Недостатній технічний рівень експлуатацій будівельної техніки, машин, механізмів, відсутність організаційного набору відпрацьованих і змінних мастил приводять до забруднення матеріалів грунту, снігу, води і вкінці кінців до попадання їх до водяного басейну.

Джерелом шуму на будівельному майданчику є транспорт і будівельна техніка. При перевезенні може виникнути шум не тільки від самих машин, але і від недостатнього закріплення вантажу, із-за відсутності прокладок і т.п. Погане утримання під'їздних і внутрішніх будівельних доріг сприяє утворенню шуму, приводить до дедормації конструкцій а також транспортних коштів. Шум виникає при перевезенні стальних залізобетонних виробів, якщо погано підготовлені основа дороги і в поганому стані знаходиться їх покриття. Слід зауважити при підготовці до будівництва про засоби зниження шуму, за рахунок впевненого розміщення будівельних машин і механізмів, використовуючи рельєф місцевості і вже побудовані на майданчику будівлі. Один із перших чинників забруднень є транспортні засоби які обслуговують буд.майданчик. Тут треба діяти з особливою обережністю, мінімізуючи збиток навколишньому середовищу. Тому необхідно ретельне проведення оцінки впливу на навколишнє середовище (ОВОС) і застосування всіх доступних природоохоронних заходів.

Особливу увагу необхідно приділити таким характерним для автотранспорту впливам, як викиди диоксида азоту й шуму автотранспорту.

Особливість проведення ОВОС при будівництві розглянутої забудови складається в недостатньо повному методичному забезпеченні. Існуючі методики розрахунку були створені для простих об'єктів, до того ж частиною застаріли або містять серйозні помилки. Ці обставини по можливості були враховані в справжній роботі. Тому що ОВОС досить об'ємна робота, то в даному дипломному проекті акцент був зроблений на найбільш важливі фактори впливу на навколишнє середовище.

Метою роботи є проведення ОВОС по найважливіших видах впливу з боку автомобільного транспорту (забруднення повітря й ґрунту, шум) на основі моделей, що враховують складну просторову конфігурацію розв'язки, а також обґрунтування необхідних природоохоронних заходів.Рівні впливу на навколишнє середовище забруднюючими речовинами визначаються безпосередньо технічними характеристиками й розташуванням на місцевості проектованої ділянки .

Забруднення ґрунту свинцем.

Свинець осідає на пришляховій смузі при роботі двигунів, заправлених етілірованним бензином. Уважається, що близько 20% загальної кількості

свинцю розповсюджується з газами у вигляді аерозолів, 80% випадає у вигляді твердих часток розміром до 25 напівтемних і водорозчинних сполук на землю. Небезпека таких викидів полягає в тім, що свинець накопичується

в ґрунті на глибині орного шару або на глибині фільтрації води атмосферних опадів. Далі нагромадження свинцю може відбуватися при передачі його по трофічних ланцюгах, що може являти загрозу стану екосистем, а також здоров'ю людини при споживанні продуктів харчування.

Гранично припустима концентрація сполук свинцю в ґрунті по загально санітарному показнику становить 32 мг/кг.

Однак, варто враховувати можливість використання етілірованного бензину будівельним транспортом. Як відомо, у цей час у країні виробляється не більше 40% етілірованних бензинів. З огляду на ці обставини, далі для розрахунків приймається експертна оцінка, відповідно до якої на розглянутій ділянці частка автомобілів, що використовують етілірованний бензин, не перевищує величини 10%. Таке припущення підкріплюється й іншими обставинами. Так, останнім часом спостерігається стійка тенденція подальшого зниження виробництва етилірованого бензину. Крім того, слід зазначити, що зміною №5 у ДЕРЖСТАНДАРТ 2048-77 виключені виробництво й продаж етилірованого бензину АИ - 93 (зміст свинцю 0,37 г(л) і уведений не етілірованний бензин із припустимим змістом свинцю менш 0,013 г/л. Про цілком благополучний стан справ свідчать і прямі виміри концентрацій свинцю в ґрунті, проведені в районі будівництва. Як зазначено концентрації свинцю в ґрунті не перевищують гранично припустимих.

При виконанні справжньої оцінки враховувалося, що прогнозний період нагромадження свинцю в ґрунті становить 20 років. У той же час, можна думати, що в перспективі частка використання этилового бензину на автомобільному транспорті буде неухильно знижуватися, і тому отримані оцінки будуть завищеними, даючи погрішність у безпечну сторону.

Забруднення атмосферного повітря

При забрудненні повітряного середовища варто виходити зі сформованої ситуації, з огляду на фонові рівні забруднення, що існують локальні джерела забруднення й перспективи їхньої зміни на прогнозний період. На основі цих даних можливе проведення свідомих оцінок, що дозволяють визначити внесок нового будівництва у забруднення атмосфери, визначення порядку виконання необхідних природоохоронних заходів. У зв'язку із цим далі послідовно розглянуті питання, пов'язані з фоновими концентраціями забруднюючих речовин.

Оцінка рівнів шумового впливу транспортних потоків

З екологічної й гігієнічної точок зору проблема транспортного шуму є однією із самих гострих, оскільки будівля будується в безпосередній близькості до житлового будинку. Такі умови визначають необхідність ретельного дослідження фактичних і прогнозованих акустичних умов на прилягаючих територіях. З огляду на значимість цієї проблеми, на стадії інженерно-екологічних вишукувань були виконані виміри фонових рівнів шуму.

Поширення шуму від транспортних потоків у зоні житлової забудови - складний процес, що характеризується такими явищами, як інтерференція,

дифракція, поглинання звуку елементами зовнішнього середовища й ін. Всі ці явища впливають на формування звукового поля.

Вимір шуму від транспортних потоків у таких зонах часто ускладнені через наявність так званих внутріквартальних джерел шуму. До них ставляться фізкультурні й дитячі ігрові площадки, розвантажно-навантажувальні площадки на господарських дворах магазинів, столових і інших установ громадського харчування, гаражі, трансформаторні підстанції й ін.

Заходи щодо захисту від шумових впливів

Як основний захід по захисту житлової зони від шуму використовується шумозахисний екран.

Попередні оцінки дозволили вибрати висоту й місце розташування екрана.

Шумозахисний екран являє собою сборно-розбірну конструкцію, що складається з набору акустичних панелей, об'єднаних вертикальними й горизонтальними профілями й змонтовану на бетонних фундаментах. Акустична панель складається з корпуса, виконаного їх холоднокатанной стали з однобічною щілинною перфорацією у вигляді жалюзі, і внутрішнього шумопоглинального модуля з матеріалу URSA типу П-15 з водовідштовхувальним покриттям. Габарити панелей - 980х512х56 мм. Складання панелей виробляється на конструкційних профілях за допомогою вибродемпфирующих фіксаторів, що виготовляються з полиетилена. Конструкція екрана реалізує, як функції відбиття звуку, так і звукопоглинання, що робить її більше ефективною.

Вартість 1 м^2 ці шумозахисні екрани – 55 $, у той час як середня вартість, наприклад, у США становить 180$/м^2.

Розрахунок шумозахисного екрана виконаний відповідно до «Рекомендацій з обліку вимог по охороні навколишнього середовища при проектуванні автомобільних доріг і мостових переходів». Ефект шумопоглинання в застосовуваному екрані досягається за рахунок наявності звуковбирного матеріалу. По наявним у літературі даним , додаткова ефективність від використання шумопоглинальних матеріалів у конструкції АЭ може досягати 4-6 дцб.

Результати, отримані НТЦ «Екологія», відрізняються не більше ніж на 1-2 дба від представлених у даній роботі.

Зелені захисні насадження

Зелені захисні насадження дозволяють одночасно вирішувати дві природоохоронних проблеми: знижувати рівні шуму й концентрації забруднюючих речовин у повітрі, хоча ефективність їх трохи нижче, ніж в екранів.

Для компенсації збитку, заподіюваного вирубкою дерев і чагарників у проекті передбачається посадка зелених насаджень. Рослини, що висаджуються, крім декоративної ролі забезпечують додаткове зниження

концентрацій забруднюючих речовин і рівнів шуму в зоні, пов'язаною із транспортною розв'язкою.

Ефективність зелених насаджень по зниженню концентрацій забруднень у повітрі прийнята у відповідності з нормами.

Концентрації забруднюючих речовин у повітрі після проведення природоохоронних заходів зменшується.

У результаті використання шумозахисного екрана , а також зелених насаджень, концентрації забруднюючих речовин у приземній атмосфері помітно знижуються. Визначальну роль для призначення ширини СЗЗ при цьому грає група суммації (NO_2 + SO_2), причому частка SO_2 дуже мала. Отримані результати показують, що за рахунок заходів вдається відчутно зменшити розміри СЗЗ, особливо там, де встановлені екрани.

Заходи щодо охорони ґрунтів

Проектом передбачена рекультивація земельних ділянок, тимчасових будівельно-технологічних проїздів і територій, займаних на період проведення будівництва.

Передбачається зняття рослинного шару, його складування, збереження й наступне використання для рекультивації й при зміцненні укосів.

Для забезпечення протиерозійної стійкості укосів передбачений посів трав з розрахунку 20 кг на гектар. Для зміцнення крутих укосів передбачене використання геосинтетических матеріалів.

Заходи в процесі будівництва

Містечко будівельників і будівельний майданчик розташовуються не подалік . Відвід комунальних стоків в об'ємі 2,8 $м^3$ у добу частково направляється у вигрібні ями, звідки вивозиться асенізаційними машинами, а частково направляється на гідроботанічні площадки для очищення. Виробничі стоки в об'ємі 1,3 $м^3$ у добу для очищення направляються на гідроботанічні площадки.

Для зниження рівнів шуму й запиленість повітря будівельні майданчики огороджуються типовими конструкціями, що обгороджують. У літню пору в сухі періоди для зменшення запиленості проводять заходи по зволоженню технологічних ґрунтових доріг, розташованих на будмайданчику.

Планом будівельних робіт для забезпечення припустимих умов по гучності виключається проведення робіт у нічний час.

По закінченні будівельних робіт проводиться розбирання й вивіз тимчасових конструкцій, залишків будівельних матеріалів і сміття. Прогноз зміни екологічної ситуації у зв'язку з будівництвом і наступною експлуатацією розв'язки показує, що основними видами впливу, що визначають об'єми необхідних природоохоронних заходів, є:

- підвищення рівня шуму, забруднення повітря диоксидом азоту в результаті роботи двигунів автомобілів, що беруть участь у будівництві; Забруднення повітря диоксидом азоту й транспортний шум є визначальними факторами, що впливають на розміри санітарно-захисної зони навколо розташовуваного об'єкта.

- посадку зелених насаджень загальною площею 3 га для зниження рівнів шуму й концентрацій забруднюючих речовин у повітрі, а також для компенсації збитку, заподіюваного рубанням дерев у смузі відводу;

- проведення рекультивації кинутих ділянок доріг, тимчасових будівельно-технологічних проїздів і територій, займаних на період будівництва;

- забезпечення протиерозійної стійкості укосів за рахунок посіву трав і використання геосинтетичних матеріалів на крутих укосах.

Виконані в данній роботі оцінки й розрахунки дозволяють укласти, що в проекті передбачені всі доступні міри, що дозволяють мінімізувати негативний вплив на навколишнє природне середовище й забезпечити дотримання сучасних нормативних вимог по її якості поза межами встановленої санітарно-захисної зони.

Науковий розділ

Стан питання

Основним будівельним матеріалом є бетон і залізобетон, який, попри на те, що характеризується високими експлуатаційними властивостями, має тим не менше обмежений термін експлуатації. Тому щорічно при демонтаж морально і фізично зношених будівель і споруд утворюється велике кількість бетонного брухту, який необхідно утилізувати або відправляти на переробку.

1.1 Передумови використання бетонного лому

Найбільший інтерес в утилізації будівельних відходів представляє їх переробка для використання в якості великого заповнювача в виробництві нових бетонних і залізобетонних виробів і конструкцій.

Згідно наведеному ГОСТ 32495 -2013 [2], *щебінь з подрібненого бетону* - це неорганічний зернистий сипучий матеріал з зернами крупністю згори 5 мм, отримуваний з подрібненого бетону при руйнуванні будівель і споруд, бруківок конструкцій, покриттів з бетону в дорожньому будівництві, а також старих покриттів злітно - посадкових смуг і перонів аеродромів, бетонних плит різного призначення і застосовуваний в якості великого заповнювача для бетонів і виготовлення піщано - щебеневих сумішей.

Подібний вигляд заповнювача актуальний для регіонів з малим запасом сировини для виготовлення інертних заповнювачів в виробництві бетону або не придатним по своїм характеристикам для використання в будівництві.

Рішення завдання раціонального використання щебеню з подрібненого бетону зводиться до розробці технологій по підвищення міцності характеристик великого вторинного заповнювача для використання в бетонах міцністю до 25 МПа, технологій по відділенню розчинний складника від зерен заповнювача (застосування раціональних технологічних схем переробки відходів), а також до проведенню досліджень по ефективності використання вторинного заповнювача на підприємствах будівельної промисловості.

Конкурентоспроможність щебеню з подрібненого бетону з природним щебенем обумовлена тим, що їх застосування в бетонах класу до В25 і нижче дозволяє отримати бетон тій ж міцності (або незначно нижче), що і при використання природних великих наповнювачів.

Проте, існуючі складності при утилізації щебеню з подрібненого бетону, викликані, раніше всього особливістю властивостей і неоднорідністю вихідного матеріалу за міцністю, зерновому складу,

забрудненості, змістом слабких складових і т.д., стримують широке використання щебеню з подрібненого бетону в технології залізобетонних конструкцій і в будівництві. Крім того, наявність розчинний частини на зернах щебеню сприяє значному погіршення багатьох експлуатаційних характеристик бетону на заповнювача з бетонного брухту.

Таким чином, застосування щебеню з подрібненого бетону рекомендується в виробництві бетону, де допускається використання гравію в якості великого заповнювача: при пристрої підстилаючого шару під'їзних і малонапружених доріг; фундаментів під складські і виробничі приміщення і невеликі механізми; при пристрої підстави або покриття пішохідних доріжок, автостоянок, прогулянкових алей, укосів вздовж рік і каналів; при приготуванні бетону, використовуваного для пристрої покриття пішохідних доріжок, внутрішніх майданчиків гаражів; при заводському виробництві бетонних і залізобетонних виробів міцністю переважно до 25 МПа.

1.2 Методи руйнування бетонного лому

Збільшення обсягів реконструкції будівель і необхідності руйнування виробів і конструкцій тягне за собою розвиток в області технології руйнування будівельних конструкцій. Існують статичні (розколювання, дроблення, різання і розширення) і динамічні (ударне, вібраційне, вибухові) методи руйнування будівельних матеріалів. Зазначено, що питомі енергетичні витрати більше низькі при динамічних методи.

Спосіб руйнування визначається на підставі виду будівлі і його конструктивних рішень, використаних при будівництві матеріалів, умов робіт та наявності відповідної техніки.

Технологія руйнування ударними методами

До цьому методом відносять застосування гідравлічних і пневматичних методів, встановлених на самохідних установках з дистанційним керуванням. Перевага таких машин в них високою продуктивності, мобільності, можливості точної концентрації енергії удару і розширення зони руйнування.

У гідравлічних молотах (малюнок 1) ударна енергія створюється з допомогою рідини, нагнітається під дуже високим тиском (13…15 МПа). У пневматичних молотах ударна енергія виникає за рахунок розширення стисненого повітря в циліндрі молота і швидкого переміщення поршня до ковадло, яка передає вивільняється ударну енергію до зубила. Така конструкція молота заснована на здібності повітря стискатися і повідомляти рух при розширення. Подання стисненого повітря забезпечується компресором при робітником тиску 600…700 кПа.

Гідравлічні молоти по порівнянні з пневматичними мають менший рівень шуму, вібрації і пилоутворення. Тут краще всього зарекомендували себе гідравлічні молоти з енергією одиничного удару 9000 Дж та гідропневматичні установки з навантаженням до 3000 Дж.

Малюнок 1 – Гідромолот для екскаватора

Пневматичні відбійні молотки (малюнок 2) з енергією удару 30- 45 Дж застосовуються для розбирання бетонних і асфальтобетонних покриттів, цегляних стін. Пневматичні ручні машини при роботі включаються натисканням з певним зусиллям на рукоятку, а вимикаються при зняття зусилля з рукоятки.

Малюнок 2 - Ручний пневматичний молоток для асфальтобетону

Електричні ломи і бетоноломи з енергією удару 40 Дж застосовують для розбирання бетону і залізобетону, цегляний кладки, асфальтобетонних і бетонних покриттів . Молотки електричні з енергією удару 25 Дж застосовують для розбирання асфальтобетонних

та бетонних покриттів, цегляний кладки, а з енергією удару 10 Дж і нижче можуть застосовуватися для розбирання цегляний кладки невеликий міцності (на розчині М25 і нижче). Електричні ручні машини ударного дії мають меншу енергію одиничного удару по порівнянні з пневматичними, однак при їх роботі значно нижчий рівень шуму, що зумовлює зниження стомлюваності працюючих. Електричні ручні молотки і бетоноломи доцільно використовувати для поелементного розбирання конструкції середньої і низькою міцності, а також при роботах на висоті.

Пневматичні ручні машини ударного дії ефективно використовують для розбирання більше міцних бетонних, залізобетонних і цегляних конструкцій.

Проте, технологічному обладнання з гідравлічними і пневматичними молотами, змонтованими на екскаватори, властиві певні недоліки: обмежені моторесурси, негативне вплив динаміки роботи молотів на систему механізмів екскаватора і на людини, необхідність відповідних майданчиків для під'їзду і стоянки, обмеження заввишки стріли робочої зони і складність руйнування густоармованих залізобетонних конструкцій. Крім того, збільшення енергетичної потужності і продуктивності гідро- і пневмомолотів підвищує рівень шуму і вібрації, тому область їх застосування різко обмежена з огляду впливу на навколишні будови та конструкції.

Технологія руйнування розколюванням

При руйнуванні бетонних і залізобетонних конструкцій методом розколювання використовують гідрокліня , що дозволяють працювати без шкідливих впливів вібрацій, шуму та пилоутворення.

У комплект обладнання для руйнування бетону і залізобетону входять автономна пересувна насосна станція, свердлильні пристрої з алмазними кільцевими свердлами та гідроклинами .

Гідроліновий розколювач (малюнок 3), наведений в дія з допомогою гідроциліндра, застосовується для руйнування бетонних фундаментів з маркою бетону до 300 при будь-який ступеня внутрішньої сором'язливості реконструйованого будівлі. Робочий орган цього пристрої представляє собою вертикально вартий циліндр, в середньої частини якого на всю висоту вирізаний клин, звужується знизу вгору. При підйомі клиноподібною частини циліндра вгору бічні частини розсуваються, збільшуючи діаметр циліндра. За рахунок підбору кутів клина зусилля, розвивається циліндром, збільшується в кілька раз (до 10) і досягає 1500 - 2000 кн.

Малюнок 3 - Руйнування вироби з допомогою гідроклінового розколювач

Свердлильне пристрій призначено для свердління технологічних отворів в бетонних і залізобетонних конструкціях . Воно складається з станини, стійки, гідродвигуна і розпірний стійки. Привідний гідродвигун з'єднаний з робітником валом. Вал обертається на двох радіальних і одному наполегливому шарикопідшипників. У нижній частини корпуси механізму свердління встановлені манжети. Вода через отвір в валу і кільцеве діамантове свердло потрапляє в зону різання. Алмазне кільцеве свердло прикріплюється до механізму свердління з допомогою двох конусних втулок, розрізного цангового кільця і стяжного гвинта. Для запобігання витікання води при горизонтальному свердлінні між конусний втулкою і подовжувачем кільцевого алмазного свердла встановлюють гумове ущільнювальне кільце.

Гідролін складається з гідроциліндра і розклинюючого пристрої, вставляється в заздалегідь висвердлене з допомогою свердлильного пристрої або електроперфоратора отвір глибиною 250-300 мм, діаметром 50-80 мм.

на розклинювальне пристрій від насосний станції через гідроциліндр подається тиск. За рахунок роботи пристрої в свердловині виникає розклинювальне зусилля в кілька раз перевищує опір бетону та залізобетону розколювання.

Техніко-економічна доцільність застосування гідроклинів замість електричних або пневматичних ручних молотків полягає в їх продуктивності і зниженим негативним впливом на людини

- 0,5-1,2 м ^{3} / год на одного робітника, в той час як для інших

вищенаведених пристроїв продуктивність досягає не більше 0,12 м ^{3} /год.

Технологія руйнування різкою

При руйнуванні знаходять застосування способи різання, що дозволяють розчленувати споруда або конструкцію на окремі елементи (блоки, плити, колони і т.д.), придатні для повторного використання. До способу руйнування різкою відносять використання алмазних відрізних кіл і термічною різання з застосуванням кисневого дуття, плазми або електричної дуги. Сучасні машини з алмазними колами дозволяють різати залізобетон на глибину до 400 мм і з механічною швидкістю подачі до 2 м/хв.

Різання алмазними колами

Різання таким способом представляє собою використання інструменту з діамантовим покриттям.

Розрізняють 2 типу різання з застосуванням алмазних кіл (малюнок 4) - сухий і з використанням рідини. Так як при роботі поверхня робітника органу сильно розжарюється, її необхідно охолоджувати, для чого застосовують обладнанням з можливістю подачі води на робочу зону. Застосування алмазних кіл з використанням рідини дозволяє значно підвищити термін експлуатації обладнання і уникнути запиленості робітника простору.

Малюнок 4 - Розпил плит за допомогою алмазної різання

Досвід використання методів різання показує, що від правильного вибору режимів пиляння бетону і залізобетону з різними фізико-механічними властивостями залежать продуктивність і енергоємність процесу, а також витрата алмазного інструменту, по якому в здебільшого і визначають вартість робіт.

Термічна різання

Термічна різання кисневим списом (малюнок 5) представляє собою товстостінну сталеву цільно натягнуту трубку з зовнішнім діаметром до 25 мм або газову трубку діаметром 6..8..12 мм і довжиною 3-5 м, з встановленою во внутрішньої поверхні низьковуглецевої дротом або круглим сталевим стрижнем певного хімічного складу, використовується для поділу бетонних і залізобетонних конструкцій на окремі блоки, для пристрої прорізів в них, однак самим ефективним є використання пропалювання отворів в бетоні діаметром 30-120 мм і глибиною до 4 м. При використання кисневого списи необхідно враховувати, що бетон втрачає міцність на відстані від 60 до 200 мм від краю розрізу або отвори.

Малюнок 5 - Різання з використанням кисневого списи

У комплект обладнання входять спис з власником і джерело кисню з тиском до 900 кПа. Кисень подається через трубку. При горінні трубки і внутрішніх металевих стрижнів з киснем досягається температура близько 3200 °З.

До перевагам кисневого списи відносять велику швидкість пропалювання отворів (у 4 рази більше, чим пробивка пневмоінструментами) та зменшення до 20% вартості робіт.

До недоліків цього способу можна віднести велике газовиділення, значний розліт іскор і розпечених частинок, великий витрата кисню, висока температура списи і розплавлюваного матеріалу, що вимагає складних заходів захисту оператора і оточуючих. Необхідність застосування кисневих

балонів в експлуатації є громіздким і важким, що обмежує область застосування кисневого списи в пожежонебезпечних зонах.

Порошкова різання

Порошкова різання (малюнок 6) здійснюється з допомогою порошково- кисневого різака, має штуцери: для кисню, порошку флюсу і іншого газу (пропан і бутанова суміш, ацетилен і т.п.) для підтримки горіння флюсу. У різаку використовується порошок заліза або алюмінію, або їх суміш.

У комплект обладнання входить розподільник порошку з пристроєм для установки оптимального співвідношення порошку і стисненого повітря, що подаються у різак.

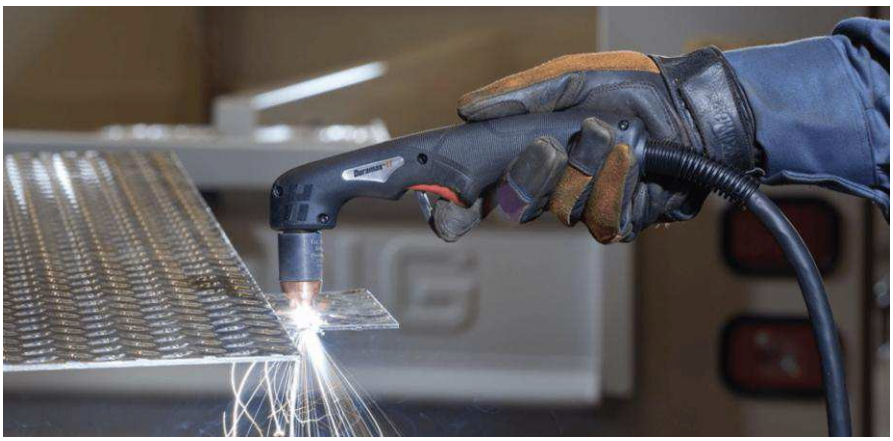
Малюнок 6 - Порошково-кисневий різак

При даним способі різання досягається температура згори 6000 °С і застосовується вона для різання бетону та залізобетону завтовшки до 400 мм, а при значному збільшенні питомої витрати кисню і флюсу можлива різання більшою товщина.

Плазмове різання

Плазмова різання (малюнок 7) заснована на іонізації інертних газів при підводі енергії, в результаті чого вони стають електропровідними і називаються "плазмою". Відмінність цією технології від кисневого списи в тому, що що розрізається матеріал не спалюється, а розплавляється і виноситься з розрізу. При цьому досягається температура більше 6000 °З.

У комплект обладнання входять газові балони з дозуючими пристроями, переносний трансформатор з пристроєм для управління, штуцер для шланг різання і електричний кабель з заземлення. Це обладнання застосовується для різання бетону і залізобетону завтовшки до 100 мм.



Малюнок 7 - Плазмовий різак

Недоліки плазмовою різання - складність і великі габарити обладнання, мала товщина різання і потреба в робітників високою кваліфікації.

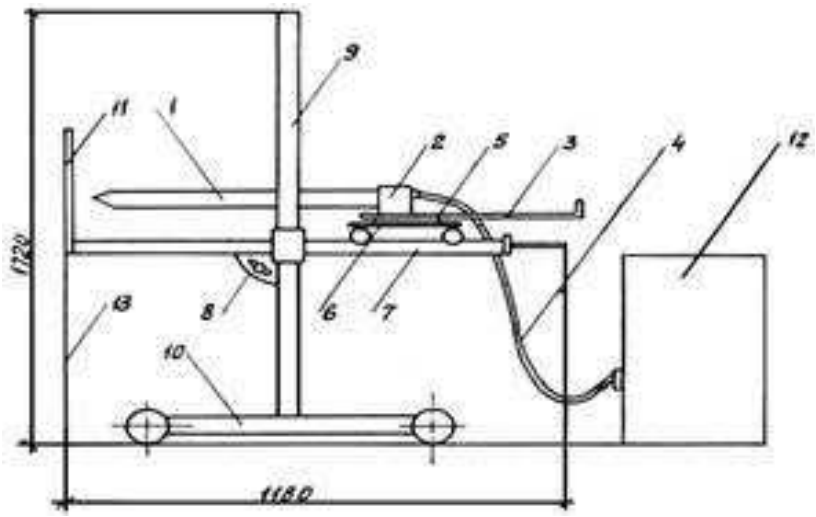
Електродугове плавлення

Прилади для електродугового плавлення (малюнок 8) складаються з вугільних або графітових електродів, електродвигунів, закріплених на спеціальних стійках, рамах або каретки. Застосовуються для руйнування будівельних конструкцій, також для освіти прорізів, борозен і шурупів у бетоні та залізобетоні.

Руйнування будівельних конструкцій або освіта прорізів здійснюється послідовним проплавленням окремих отворів. Максимальна глибина проплавлення залізобетону електричної дугою досягає 1 м. Найбільша продуктивність робіт забезпечується при плавленні в стельовому та вертикальному положенні.

До недоліків цього методу відносять високу трудомісткість, великий витрата води і необхідність проведення робіт по забезпечення видалення вологи, обмежену глибину розрізу і відсутність впливу на арматуру у бетоні.

Є два типу установок - на основі використання залежною і незалежною електричної дуги в ручному (Ток дуги до 1000 а) і стаціонарному (Ток дуги більше 1000 а) виконанні.



1 - Електроди; 2 - електродотримач ; 3 – важіль переміщення електроутримувачів ; 4 - струмопровідний кабель; 5 – важіль зближення електродів; 6 - Каретка; 7 – напрямна каретки; 8 - Сектор повороту під кутом 5-10 °; 9 – стійка; 10 - Візок; 11 – щиток; 12 - трансформатор; 13 – кожух з азбестової тканини

Малюнок 8 - Встановлення електродугового плавлення бетону

Установки комплектуються серійним зварювальним трансформатором. Недоліком установок є виділення газів, сильний нагрівання деталей, порівняно низька продуктивність при руйнуванні великогабаритних, слабоармованих залізобетонних конструкцій.

Технологія руйнування дробленням

Дроблення здійснюється з допомогою прямих або вигнутих зубів, які можуть переміщатися по прямий лінії або дузі, збільшуючи тим самим згинальне зусилля до руйнування матеріалу. При цьому зуби руйнівного механізму можуть бути розташовані таким чином, щоб рухливими були обидва зуба або рухався тільки один зуб, а інший залишався нерухомим. Зуби встановлюються на бетоноломі або окремо кріпляться на екскаваторі (малюнок 9). Арматурні стрижні можуть розрізатися ножами , що знаходяться всередині зубів .

Малюнок 9 - Навісне обладнання із зубами для екскаватора

Бетонолом може бути підвішений на екскаваторі замість ковша, однак, щоб отримати максимальне руйнівне зусилля, бажано використовувати паралелограмну підвіску, в якої циліндр ковша кріпиться паралельно стріла, але всередині її.

Робітники органи забезпечують захоплення, розхитування, розламування, відривання, обвалення і дроблення конструктивних елементів будівель і споруд; руйнування і розчленування залізобетонних конструкцій з одночасною різкою арматури і дробленням бетону; руйнування і різання металевих конструкцій і елементів з профільний сталі. Змінне робоче обладнання дозволяє руйнувати будівлі і споруди до 18 м, дробити залізобетонні конструкції завтовшки до 700 мм і фундаментів до 1200 мм, прорізати двотаврову сталь перетином до 175х175х6х9, швелерну 180х75х12 мм і кутову 150х150х15 мм, виробляти роботи при нормальною стріла на висоті не менше 10 м і глибині не менше 8 м при радіусі дії не менше 11 м і при подовженою стріла на висоті не менше 18 м при радіусі дії не менше 16 м.

Технологія руйнування з використанням енергії вибуху та розширення

Технологія спрямованого вибуху широко використовується для зносу великогабаритних конструкцій, зняття секцій з існуючих конструкцій, розрізання конструкційних елементів з допомогою зарядів спеціальною форми.

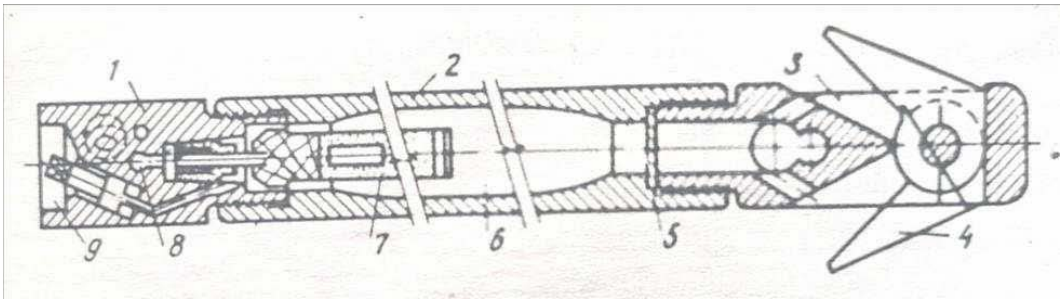
Руйнування будівельних конструкцій відбувається в результаті різкого розширення в замкненим просторі вибухових речовин, детонаційна швидкість яких вимірюється, в залежності від умов об'єкта і міцності руйнується матеріалу, в діапазоні від 2000 до 9000 м/с, а тиск від 10000 до 50000 МПа.

При виконанні вибухових робіт застосовують детонаційні пристрої різних типів, наприклад, детонатори миттєвого дії з затримкою порядку мілісекунд або більше, а також детонуючі шнури. Застосування цих коштів дозволяє обмежити вібрації, виникаючі при вибух, і кількість викидається матеріалу. Зниження освіти швидколітаючих уламків сприяють вибухові речовини, мають швидкість детонації 60 м/с.

Недоліком застосування вибухових речовин є необхідність застосування захисних коштів від розльоту уламків. Радіус небезпечною зони при застосуванні захисних коштів складає 50 м, а без них – 200 м.

Технологію вибуху з використанням вуглекислого газу високого тиску застосовують для конструкцій в тих випадках, коли пред'являються високі вимоги до зниження рівня вібрації або існує можливість виникнення пожежі.

Технологією більше безпечною для навколишнього середи є використання патрона рідкої вуглекислоти - кардоксу (малюнок 10) для руйнування будівельних конструкцій. Застосування в якості агента рідкого вуглекислого газу перешкоджає зменшенню шуму, пилу та вібра



1 - Активаційна голівка; 2 - Оболонка, заряджена рідким двооксидом вуглецю; 3 - розрядна головка; 4 - Стопорні собачки; 5 - Спусковий диск; 6 - Заряд двооксиду вуглецю; 7 – хімічний активізатор; 8 - Електричні з'єднання; 9 – клапан заповнення

Малюнок 10 - Поперечне перетин оболонки кардокс

Дія кардоксу засновано на збільшенні обсягу в результаті переходу вуглекислого газу з рідкого в газоподібне стан. Випаровування рідкого вуглекислого газу відбувається в перебіг 0,02-0,04 с, тобто. набагато повільніше, чим при використання звичайних вибухових речовин. Розвивається тиск змінюється в діапазоні 125-275 МПа в залежності від типу патронів. Завдяки полум'яким властивостям вуглекислого газу застосування патрона кардоксу рекомендується при роботі з легкозаймистими матеріалами і на вибухонебезпечних виробництвах.

Заряд рідкого вуглекислого газу міститься в круглий металевої трубці, а вихід його відбувається тільки на нижньому кінці трубки шляхом повороту диска. Трубка може бути повторно заповнена вуглекислим газом

на місці виробництва робіт з допомогою спеціального обладнання і балона з вуглекислим газом.

Перевага застосування що розширюються реактивів полягає в відсутності шуму, вібрації та сміття, що летить.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. ДСТУ Б А.2.4-7:2009 Правила виконання архітектурно будівельних робочих креслень
2. ДБН А.2.2-3-2014 Склад та зміст проектної документації на будівництво
3. ДБН 360-92** Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень
4. ДБН.2.2-9-2009 Громадські будинки та споруди. Основні положення
5. ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення
6. ДБН В.2.6-163 Сталеві конструкції. Друга редакція
7. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи
8. ДБН В.2.3-22:2009 Мости та труби. Основні вимоги проектування
9. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія
10. ДБН В.2.6-31:2006 Теплова ізоляція будівель. Зміна №1
11. ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013 Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складоності об'єктів будівництва
12. ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Правила визначення вартості будівництва
13. ДСТУ-Н Б Д.1.1-3:2013 Настанова щодо визначення загальновиробничих та адміністративних витрат та прибутку у вартості будівництва
14. ДСТУ-Н Б Д.1.1-5:2013 Настанова щодо визначення розміру коштів на титульні тимчасові будівлі та споруди і інші витрати у вартості будівництва
15. Кадол Л.В. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни „Управління ефективністю будівництва” для студентів спеціальності 7.092101 “Промислове та цивільне будівництво” (ПЦБ) денної та заочної форм навчання містять загальні вимоги до виконання курсової роботи
16. ДБН Д.2.2-6-2016 - Е 6 Бетонні та залізобетонні конструкції монолітні
17. ДБН Д.2.2-7-2016 - Е 7 Бетонні та залізобетонні конструкції збірні
18. ДБН Д.2.2-8-2016 - Е 8 Конструкції з цегли та блоків
19. ДБН Д.2.2-11-2016 - Е 11 Підлоги
20. ДБН Д.2.2-12-2016 - Е 12 Покрівлі
21. ДБН Д.2.2-13-2016 - Е 13 Захист будівельних конструкцій та обладнання від корозії
22. ДБН Д.2.2-15-2016 - Е 15 Опоряджувальні роботи
23. ДБН Д.2.2-30-2016 - Е 30 Мости та труби
24. ДБН Д.2.2-45-2016 - Е 45 Роботи при реконструкції будівель і споруд
25. ДБН Д.2.2-47-2016 - Е 47 Озеленення. Захисні лісові насадження. Багаторічні плодові насадження
26. Байков В. Н., Сигалов Э. Е. "Железобетонные конструкции. Общий курс." Учебник для вузов.-5-е изд., перераб. и доп.-М.: Стройиздат, 1991.-767 с.: ил.
27. Клименко Ф.Є., Барабаш В.М., Стороженко Л.І. Металеві конструкції. Львів: Світ, 2002. - 312 с. Підручник, 2-ге видання
28. ДБН А.3.1-5-2016. «Організація будівельного виробництва », К.: - Мінрегіонбуд, 2016.

29. ДБН В.1.1-7-2002. Пожежна безпека об'єктів будівництва », К.: - Мінрегіонбуд.
30. ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві», К.: - Мінрегіонбуд, 2012.
31. ДБН Д.2.7-2000. Ресурсні кошторисні норми експлуатації будівельних машин і механізмів (Редакційна колегія: А.В. Беркута, П.І. Губань, В.Г. Іванькіна) – К., 2001. – 248 с.
32. Дикман Л.Г. Организация и планирование строительного производства, М.: -Высшая школа, 1988 г.
33. ЕНиР. Сборник Е1. Внутрипостроечные транспортные работы / Госстрой СССР. – М.: Прейскурантиздат, 1987. – 40 с.
34. ЕНиР. Сборник Е3. Каменные работы / Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1987. – 64 с.
35. ЕНиР. Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Вып. 1. Здания и промышленные сооружения / Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1987. – 64 с.
36. ЕНиР. Сборник Е5 Монтаж металлических конструкций. Выпуск 1 Здания и промышленные сооружения / Госстрой СССР. – М.: Прейскурантиздат, 1987
37. ЕНиР. Сборник Е5 Монтаж металлических конструкций. Выпуск 3 Мосты и трубы / Госстрой СССР. – М.: Прейскурантиздат, 1987
38. ЕНиР. Сборник Е8 Отделочные покрытия строительных конструкций. Выпуск 1 Отделочные работы / Госстрой СССР. – М.: Прейскурантиздат, 1987
39. Посібник з розробки ПОБ і ПВР (до ДБН А.3.1.-5-96) К:, НДІБВ, 1997 р.
Рогозін В.В. Методичні вказівки «Приклади розрахунків об’єктних будівельних генеральних планів при будівництві одноповерхових промислових будівель» в курсових і дипломних проектах з курсу «Організація і планування будівельного виробництва» для студентів напряму підготовки «Будівництво» всіх форм навчання – Кривий Ріг, КТУ, 2011
40. Рогозін В.В. Методичні вказівки до курсового, дипломного проектування та самостійної роботи з дисципліни «Організація і планування будівельного виробництва» з теми «Складання календарних планів будівництва одноповерхової промислової будівлі» для студентів напряму підготовки «Будівництво» всіх форм навчання – Кривий Ріг, КТУ, 2011
41. Соколов Г.К. Выбор кранов и технических средств для монтажа строительных конструкций. Учеб. пособие /Моск. гос. строит. ун-т. — М: МГСУ, 2002г. — 180с.
42. Бондаренко В.М., Суворкин Д.Г. Железобетонные и каменные конструкции.: Учеб. Для студентов вузов по спец. «Промышленное и гражданское строительство». – М.: Высш. шк. 1987.-384 с.: ил.
43. Проектирование железобетонные конструкций: Справоч. пособие / А.Б. Голышев, В.Я. Бачинский, В.П. Полищук и др.: Под ред. А.Б. Голышева. – К.: Будівельник, 1985. – 496 с.

44. ДБН А.2.2-1-95 Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд. основні положення проектування.
45. Рекомендации по проектированию монолитных железобетонных перекрытий со стальным профилированным настилом - Москва "СТРОЙИЗДАТ" 1987г.
46. Мещерин В., Храпко М.. Самоуплотняющийся бетон / СПб. 2009.
47. Троян В.В. Молекулярная архитектура суперпластификаторов как фактор, определяющий функциональность бетонов / М-лы 10-й Межд. научно-практ. конф. «Дни современного бетона». – Запорожье: «Планета», 2008. – с.162-179.
48. Й. Штарк, Б.Вихт. Долговечность бетона. / Пер. с нем. – А. Тулаганова. Под ред.. П. Кривенко. Киев., «Оранта», 2004, 293 с.
49. Демчина Б.Г., Світий Р.М., Чень Р.І., Дослідження роботи нерозрізних пінобетонних армованих балок неавтоклавного твердіння // VII Міжнар. Симпозіум “Механіка і фізика руйнування будівельних матеріалів та конструкцій”. – К., 2007. –С.425-430.
50. Липовский В. М. Сборный железобетон: Справочник. Л.: Стройиздат, 1990. 144 с.
51. Горохов Е. В., Югов А. М., Веретенников В. И. Учёт явления систематической неоднородности свойств тяжелого бетона по объему элементов при выборе безопасных конструктивных систем зданий // Безопасность эксплуатируемых зданий и сооружений. М.: 2011. С. 146-167.
52. Лещинский А. М. Систематическая неоднородность прочности тяжелого бетона в сборных железобетонных изделиях, формуемых на виброплощадках: дис. канд. техн. наук. Киев: 1981. 202 с.
53. Öztürk T., Kloggel O., Grübl P. Propagation of ultrasound in concrete – Spatial distribution and development of the Young’s modulus // BB 85-CD Intern. sympos. Non-Destructive Testing in Civil Engineering. Berlin: 2003. URL: http://www.ndt.net/article/ndtce03/papers/v065/v065.htm
54. Soshiroda T. Effects of bleeding and segregation on the internal structure of hardened concrete // RILEM Proceedins 10.. Cambridge: University Press, 1990. Pp. 253-260.
55. Залесов А. С., Кодыш Э. Н., Лемыш Л. Л., Никитин И. К. Расчет железобетонных конструкций по прочности, трещиностойкости и деформациям. М.: Стройиздат, 1988. 320 с.
56. Yuasa N., Kasai Y., Matsui I. Inhomogeneous Distribution of Compressive Strength from Surface Layer to Interior of Concrete in Structures // Special Publication. 2002. Vol. 192. Pp. 269-282.
57. Arioglu N., Girgin C. Discussion on paper // Magazine of Concrete Research. 1999. Vol. 51. No. 3. Pp. 217-225.
58. Карпенко Н. И. Общие модели механики железобетона. М.: Стройиздат, 1996. 416 с.

59. Шамбан И. Б. Управление однородностью прочности бетона путем выбора рациональных технологических решений: дис. канд. техн. наук. Ровно: 1983. 197 с.
60. Афанасьев А. А. Интенсификация работ при возведении зданий и сооружений из монолитного железобетона. М.: Стройиздат, 1990. 384 с.
61. Красновский Б. М. Инженерно-физические основы методов зимнего бетонирования. М.: Изд-во ГАСИС, 2004. 470 с.
62. Руководство по прогреву бетона в монолитных конструкциях / РААСН, НИИЖБ. М.: 2005. 275 с.
63. ГОСТ Р 53231-2008. Бетоны. Правила контроля и оценки прочности.
64. Хаютин Ю. Г. Монолитный бетон: Технология производства работ. М.: Стройиздат, 1991. 576 с.
65. Улыбин А. В. О выборе методов контроля прочности бетона построенных сооружений // Инженерно- строительный журнал. 2011. No4(22). С. 10-15. 24. ГОСТ
66. Мадатян С.А. Новые технологии и материалы для арматурных работ в монолитном железобетоне // Технологии бетонов. – No 3,2006. С. 52-54.
67. Карпиловский В.С., Криксунов Э.З., Маляренко А.А., Перельмутер А.В., Перельмутер М.А.. Вычислительный комплекс SCAD. М.: Издательство АСВ, 2007. – 592с.
68. Й. Штарк, Б.Вихт. Долговечность бетона. / Пер. с нем. – А. Тулаганова. Под ред.. П. Кривенко. Киев., ≪Оранта≫, 2004, 293 с.
69. Алексеев С.Н., Иванов Ф.М., Модры С., Шиссль П. / Долговечность железобетона в агрессивных средах: Совм. изд. СССР - ЧССР - ФРГ - М.: Стройиздат, 1990. - 320 с.
70. Пухонто, Л.М. Долговечность железобетонных конструкций инженерных сооружений : монография / Л.М. Пухонто. – М. : АСВ, 2004. – 425 с.