

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра : «Будівельних конструкцій»

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА ДО ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

ОКР « МАГІСТР»

На тему : Муніципальний басейн в м. Києві

Галузь знань : 0601 «Будівництво та архітектура»

Спеціальність: 8.06010101 «Промислове і цивільне будівництво»

**Виконав : студент 5 курсу
Стрілець Юрій Володимирович**

Керівник: к.т.н. , доцент Савченко О.С.

Рецензент: к.т.н. , доцент Гвоздь В.С.

Суми 2013

ВСТУП.

В наш час, коли обсяги економічного росту постійно зростають та одночасно покращується добробут громадян, а також збільшується кількість молодих сімей, окрім житлового комплексу, виникає необхідність у побудові громадських будівель побутового обслуговування.

На сьогоднішній день завдяки державним програмам молодіжного кредитування купівельна спроможність громадян підвищилась. Проте існуюча житлова інфраструктура не спроможна задовольнити потреби всіх бажаючих не лише у кількості, але й не відповідає стандартам якості. Виникає необхідність в поступовому нарощуванні об'ємів будівництва спортивно-розважальних споруд покращеного планування, які б відповідали сучасним вимогам споживачів.

Підвищення рівня здорового населення – це державна програма

Саме виходячи з вище зазначеного мною запроектований муніципальний басейн.

Головним завданням даного проектування є покращення здоров'я громадян.

Анотація

Дипломний проект на тему: “Муніципальний басейн в м Києві розроблений на основі завдання на проектування. Проект розроблений відповідно до генерального плану міста Київ.

Проект розробив студент Стрілець Ю.В.

керівник проекту к.т.н. Савченко О.С.

Пояснювальна записка вміщує всі необхідні матеріали, має повний обсяг аркушів, малюнків, таблиць.

Дипломний проект складається з таких розділів:

1. Архітектурно-будівельний розділ містить у собі:

- генеральний, топографічна підоснова у вигляді горизонталей, озеленіння території; об'ємно-планувальне та конструктивне рішення будівлі, у якому описується вибір конструкцій та матеріалів для будівництва, перелік та розміри приміщень будівлі, теплотехнічні розрахунки зовнішньої стіни та покриття, інженерно-технічне обладнання.

2. Розрахунково-конструктивний розділ містить у собі розрахунки з/б ферми, фундаменту та колони.

3. У розділі технології та організації будівництва розроблена технологічна карта на виконання кам'яних робіт та влаштування м'якої покрівлі, визначені об'єми робіт, складено сітьовий графік, розроблено будгенплан.

4. Розділ науково-дослідницький містить у собі розробку більш доцільного способу теплоізоляційних характеристик конструкцій стінових огорожень громадських будівель.

5. У розділі охорони праці описано безпечні методи виконання будівельно-монтажних робіт, техніку безпеки при роботі з електроінструментом, правила поводження з легкозаймистими та отруйними речовинами, виконані розрахунки небезпечних зон, освітлення будмайданчику.

6. В економічному розділі складено кошторисну документацію, впроваджено більш ефективне покриття та розраховано техніко-економічні показники проекту.

Вступ

1.	Архітектурно-будівельний розділ	
1.1.	Розробка варіантів об'ємно-планувальних та архітектурно-конструктивних рішень	9
1.2.	Генеральний план	9
1.3.	Об'ємно-планувальне рішення	10
1.4.	Конструктивне рішення	11
1.5.	Інженерно-технічне обладнання	14
2.	Розрахунково-конструктивний розділ	
2.1.	Розрахунок ферми	28
2.2.	Вибір конструктивної схеми колони	35
2.3.	Розрахунок колони	39
2.4.	Розрахунок фундаменту	42
3.	Технологія та організація будівництва	
3.1.	Умови будівельного виробництва	47
3.2.	Обґрунтування термінів будівництва	48
3.3.	Визначення складу та об'ємів будівельно-монтажних робіт та ресурсів	48
3.4.	Вибір методів виконання робіт	57
3.5.	Вибір комплектів будівельних машин та механізмів	58
3.6.	Технологія виконання будівельних процесів	60
3.7.	Проектування будівельного генерального плану	63
3.8.	Сітьовий графік будівництва Об'єкту (ОСГ)	80
4.	Дослідницька робота	78
5.	Охорона праці	85
5.1.	Система охорони праці на підприємстві	86
5.2.	Виробнича санітарія	88
5.3.	Заходи по захисту від вібрації	89
5.4.	Техніка безпеки	90
5.5.	Електробезпека	92
5.6.	Пожежна безпека	95
5.7.	Безпека в надзвичайних ситуаціях	96

6.Економічний розділ	107
6.1. Визначення кошторисної вартості будівництва об'єкту.	
6.2 Кошторисна документація	133
6.3. Техніко-економічний розрахунок	
6.4 Техніко-економічні показники проекту	135
Список використаної літератури	

РОЗДІЛ І. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

1.1. Розробка варіантів об'ємно-планувальних та архітектурно-конструктивних рішень.

Даний розділ в дипломному проекті не розробляється.

1.2. Генеральний план.

Генеральний план майданчику розроблений з урахуванням особливостей рельєфу та розмірів ділянки відведеної під будівництво у відповідності зі СНиП 11-60-75 “Планировка и застройка городов, поселков и сельских населенных пунктов”.

Архітектурно-планувальне рішення генплану передбачає компактне розташування майданчиків, будівель, які знаходяться на території спорткомплексу по відношенню до будівлі.

Рельєф території спокійний, ґрунтові води відсутні, ґрунти не пучинисті та

не просадочні. Вертикальне планування вирішено з урахуванням рельєфу.

Відвід дощових вод з території прийнято поверхневим за рахунок повздо-вжніх та поперечних ухилів, доріг, майданчиків.

Благоустрій та озеленення ділянки передбачає наступне: - влаштування під'їздів та підходів з твердим покриттям; - озеленіння території багаторічною травою, влаштування клумб, посадка багаторічних хвойних та листяних дерев. На території забудови передбачено автомобільну стоянку, та місто для відпочинку з навісами. До складу протипожежних заходів входить: влаштування протипожежного забору води безпосередньо з потоку. Для цього в ньому встановлюють два залізобетонних кільця КУ 15-9 тип.пр. 902-09-22,84 і влаштовується під'їзний майданчик із твердим покриттям розміром 14,000x10,5м. На території передбачено пожежний щит, обладнаний первинними засобами пожежегасіння та ящик з піском.

ТЕП генплану

$$S_{\text{ділянки}} = 4234 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{забудови}} = 1738,8 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{асфальтобетонного покриття}} = 1755 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{озеленення}} = 7480 \text{ м}^2$$

$$\% \text{ забудови} = S_{\text{забудови}} / S_{\text{ділянки}} \times 100\% = 35,4 \%$$

$$\% \text{ озеленення} = S_{\text{озелен}} / S_{\text{ділянки}} \times 100\% = 22,6 \%$$

Вихідні дані для побудови рози вітрів:

Місяці	Повторення напрямків вітру в %							
	Пн	ПнС	С	ПдС	Пд	ПдЗ	З	ПнЗ
Січень	11	10	8	16	11	12	12	20
Липень	18	10	6	5	6	7	13	35

1.3. Об'ємно-планувальне рішення.

Згідно класифікації: клас будівлі - I, ступінь вогнестійкості- II.

Будівля закладу двоповерхова з технічним підпіллям та без підвального приміщення. В плані має складну конфігурацію, з розмірами в осях 1-11 –36000 мм, в осях А-И– 48300 мм. Запроектowana будівля має два внутрішніх дворики, пререкритих світлопрозорими полікарбонатними листами, що влаштовані по металевим фермам. Будівля має приміщення грального залу розмірами 45x35 м. Ви

сота поверхів прийнята відповідно до вимог ДБН В.2.2.3-96 - 3,3м. Планувальна відмітка землі – 2,585 м. Основні приміщення згруповані за функціональними ознаками і розміщені з урахуванням доцільного зонування відповідно ДБН В.2.2.3-96 „Будинки і споруди”.

На першому поверсі розміщено дві групові кімнати, роздягальні, ігрові, хлораторна, побутові приміщення, душові, сушильні, гральний зал та підсобні приміщення. На другому поверсі розміщено групові кімнати, роздягальні, ігрові, спальні, побутові приміщення, процедурна кімнат та багато підсобних приміщень.

ТЕП будівлі.

Найменування	Од. Вимір.	Кількість
Площа забудови	М ²	1738,8
Робоча площа	М ²	650
Загальна площа	М ²	2660
Будівельний об'єм	М ²	26070
Площа підсобних приміщень	М ²	1225,7

1.4. Конструктивне рішення.

Одна частина будівлі має безкаркасну конструктивну схему - складається з несучих цегляних стін, які утеплено перлітом, багатопустотних збірних плит перекриття, які працюючи сумісно забезпечують жорсткість будівлі.

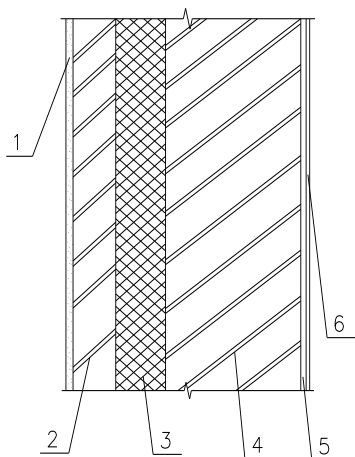
Інша частина будівлі каркасна: колони залізобетонні.

Цегляні стіни будівлі спираються на збірні залізобетонні подушки пального фундаменту. Покрівля будівлі –плоска, з ухилом $i=0,010$

Над гральним залом запроєктовано структурне покриття зі світлопрозорими вставками з полікарбонатних плит. Перекриття утеплено пінополістирольними плитами $\delta=60$ мм. Стіни утеплено пінополістирольними плитами.

Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни.

Вихідні дані: Нормативний опір теплопередачі для цегляних стін $R_{тр}^0 = 2,8$ м²К/Вт. Температура внутрішнього повітря – 18⁰С.



Вологий режим приміщення – нормальний.

1. Цементно-піщана штукатурка,
 $\delta=20$ мм, $\lambda=0.81$ Вт/мК;
2. Цегла глиняна звичайна, (ДЕСТ 530-80),
на ц/п розчині, $\delta=120$ мм, $\lambda=0.56$ Вт/мК;
3. Засипка з щебеню та піску з перліту вспученого
(ДЕСТ 10832-83), $\delta=140$ мм, $\lambda=0.064$ Вт/мК, $\rho=200$
кг/м³;
4. Цегла глиняна звичайна, (ДЕСТ 530-80), на ц/п
розчині, $\delta=380$ мм, $\lambda=0.56$ Вт/мК;
5. Повітряний прошарок, $\delta=15$ мм, $\lambda=0.19$ Вт/мК;
6. Листи гіпсові, $\delta=10$ мм, $\lambda=0.15$ Вт/мК.

Величина опору теплопередачі зовнішньої огорожі знаходимо за формулою:

$$R_0^{mp} = R_g + \sum R + R_3 \text{ де } \sum R \text{ -сума термічних опорів конструктивних шарів;}$$

$$R_B = \frac{1}{\alpha_B} = 0,115 \text{ м}^2\text{К/Вт}, \quad R_3 = \frac{1}{\alpha_3} = 0,05 \text{ м}^2\text{К/Вт}$$

$$R_0^{mp} = 0,115 + \frac{0,02}{0,81} + \frac{0,12}{0,56} + \frac{0,14}{0,064} + \frac{0,38}{0,56} + \frac{0,015}{0,19} + \frac{0,01}{0,15} + 0,05 = 3,4 \text{ м}^2\text{К/Вт}$$

Отже: прийняте $R_0^{mp} = 2,8$ м²К/Вт $\leq R_0^{mp} = 3,4$ м²К/Вт – конструкція відповідає необхідним теплотехнічним нормам.

В якості утеплювача приймаємо засипку з щебеню та піску з перліту вспученого (ДЕСТ 10832-83), $\delta=140$ мм, $\lambda=0.064$ Вт/мК, $\rho=200$ кг/м³.

Теплотехнічний розрахунок сполученої покрівлі.

Згідно умов температурного режиму експлуатації споруди, приймаємо $R_{тр}^0 = 3.3$ м²К/Вт. Для спрощення розрахунку круглі отвори–пустоти панелі діа-

метром 160 мм замінюємо рівноцінними по площині квадратними зі стороною

$$140 \text{ мм. } a = \frac{d}{2} \cdot \sqrt{3.14} = 140 \text{ мм.}$$

1. Залізобетонна плита $\delta=220$ мм, $\lambda=1,75$ Вт/мК;
2. Пароізоляція; 3. Утеплювач;

4. Вирівнююча стяжка $\delta=50$ мм, $\lambda=0.76$ Вт/мК;

5. Водозізоляція $\delta=10$ мм, $\lambda=0.17$ Вт/мК.

Термічний опір панелі паралельно тепловому потоку обчислюємо для двох характерних перерізів:

$$\text{для перерізу I-I: } R_I = \frac{2 \cdot 0.04}{1.75} + 0.21 = 0.256$$

$$\text{для перерізу II-II: } R_{II} = \frac{0.22}{1.75} = 0.126$$

Сумарний опір теплопередачі в паралельному напрямку:

$$R_{II} = \frac{0.14 + 0.04}{0.14/0.256 + 0.04/0.126} = 0.208$$

Термічний опір панелі в напрямку, перпендикулярному до теплового потоку обчислюємо для 3-х характерних перерізів: $R_{1,3} = \frac{0.04}{1.75} = 0.023$

Для визначення термічного опору 2-го шару панелі попередньо знаходимо середній коефіцієнт теплопровідності. Конструкція цього шару складається з повітряного прошарку $\delta=0,14$ м та залізобетону $\delta=0,04$ м. Для повітряного прошарку треба знайти еквівалентний коефіцієнт теплопровідності:

$$\lambda_e = 0.14 / 0.21 = 0.667 \text{ Вт/мК}$$

Тоді середній коефіцієнт теплопровідності панелі:

$$\lambda_{cp} = (0.067 \cdot 0.14 + 1.75 \cdot 0.04) / (0.14 + 0.04) = 0.908 \text{ Вт/мК}$$

Середній термічний опір для 2-го шару

$$R_2 = \frac{0.14}{0.908} = 0.154$$

Сумарний термічний опір всіх 3-х шарів панелі:

$$R_I = 0.023 \cdot 2 + 0.154 = 0.2$$

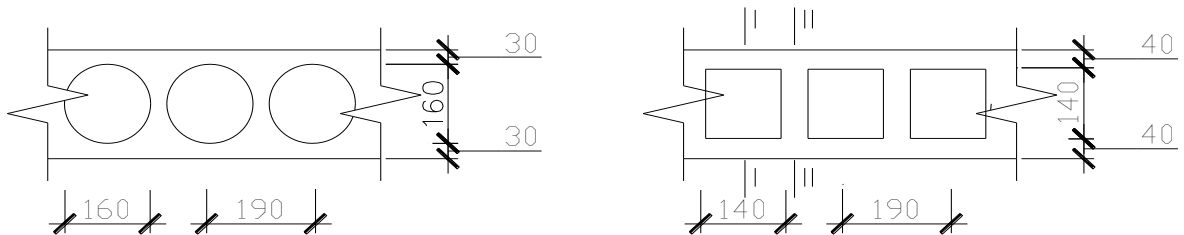
Повний термічний опір багатопустотної залізобетонної панелі:

$$R_{\text{сб.п}} = \frac{0.208 + 2 \cdot 0.2}{3} = 0.203$$

Загальний опір теплопередачі сполученої покрівлі без теплоізоляції:

$$R_0 = 0.115 + 0.203 + 0.05 = 0.368$$

Знаходимо оптимальну товщину шару теплоізоляції із жорстких мінераловатних плит на синтетичному в'язучому (ГОСТ 12394-66), $\rho=50 \text{ кг/м}^3$, $\lambda=0,052 \text{ Вт/мК}$: $\delta = (3.3 - 0.491) \cdot 0.052 = 0.15 \text{ м}$.



1.4.1. Фундаменти.

Фундаменти під стіни прийнято пальові з монолітним ростверком, висота ростверку – 600мм, глибина закладання - 3,400.

На відмітці -0.05м влаштовується горизонтальна гідроізоляція із шару цементно-піщаного розчину складу 1:2 марки 100 товщиною 30мм.

По периметру будівлі влаштовано вимощення шириною 1м з покриттям із тротуарної плитки ухилом 3%. Склад вимощення: тротуарна плитка –50 мм, підготовка з піску, змішаного з цементом - 100мм, ущільнений ґрунт.

1.4.2. Стіни.

Зовнішні стіни виконано з глиняної цегли М75 ГОСТ 530-71 загальною товщиною 510 мм на цементному розчині М 25 з ефективним утеплювачем - засипка з щебеню та піску з перліту спученого (ДЕСТ 10832-83), товщиною 140мм.

Теплоізолювання прийнято всередині. Це дозволяє:

- * створити сприятливий режим роботи стіни за умовами її паропроникності, тобто в цьому випадку не потрібна пароізоляція;
- * зберегти внутрішню площу приміщення;

Внутрішні стіни та перегородки виконано зі звичайної глиняної цегли пластичного пресування М 75 (ГОСТ 530-71) на розчині М 50.

Огороджуючі стіни гравального залу опираються на фундаментні балки. Товщина стін прийнята 250 мм з глиняної цегли пластичного пресування М 75 (ГОСТ 530-71) на розчині М 50. Ефективний утеплювач – перліт вспучений, товщиною 100мм, $\lambda=0.038$ Вт/мК

1.4.3. Плити перекриття та покриття.

В якості перекриття прийнято збірні залізобетонні попередньо напружені багатопустотні панелі з круглими пустотами по серії 1.141-1 висотою пере-різу 220мм, шириною 1.0 м, 1.2 м, 1.5 м.

Плити перекриття укладають на внутрішні стіни товщиною 380 мм на цементному розчині М75 та на зовнішні товщиною 510 мм. Величина опирання плит на стіни –190 та 125 мм відповідно. Шви між плитами ретельно заповню-ються цементним розчином М100.

На внутрішніх стінах плити перекриття та покриття зв'язуються між со-бою анкерами \varnothing 10 мм А400с. На зовнішніх стінах анкерівка “Г”- подібними анкерами \varnothing 10 мм А400с один кінець якого закладається в шов цегляної клад-ки, а другий приварюється до монтажної петлі плити. Анкерування плит вико-нується через один шов. Анкери захищаються від корозії шляхом оцинкування та подальшим покриттям цементним розчином М100. Це дозволяє створити су-місну роботу диску перекриття, забезпечуючи таким чином просторову жорст-кість будівлі.

Специфікація залізобетонних виробів

Марка	Позначення	Найменування	К-сть	Маса	Примітки
П1	1.141-1 вип. 58	ПК8-60.15	166	2800	
П2	————	ПК8-60.12	32	2100	
П3	1.141-1 вип. 60	ПК42.15-8т	44	1970	
П4	1.141-1 вип. 60	ПК42.12-8т	8	1490	
П5		ПК8 24.15	8	1130	
П6	1.141-1 вип. 60	ПК24.12-8т	22	867	
П7	————	ПК8 66.12	4	2310	
П8	————	ПК8 60.10	24	1750	
П9	1.141-1 вип. 60	ПК36.12-8т	4	1280	
П10	————	ПК8 36.10	20	1050	
П11	————	ПК8 66.15	24	3100	
П12	1.141-1 вип. 60	ПК30.15-8т	12	1400	відм. 6.300
ЛМ	————	ЛМ 30.12	6		
ЛП	————	ЛП 24.12	6		

1.4.4. Покрівля.

Покрівля будівлі прийнята плоска, з ухилом $i=0,010$

Склад покрівлі:

1. Збірна з/б плита товщиною - 220 мм
2. Пароізоляція – фарбування з гарячого бітуму за 2 рази – 4мм
3. Теплоізоляція із жорстких мінераловатних плит на синтетичному в'язучому (ГОСТ 12394-66), $\rho=50 \text{ кг/м}^3$, $\lambda=0,052 \text{ Вт/мК}$: „Paroc GRS”
4. Вирівнююча стяжка $\delta=50 \text{ мм}$, $\lambda=0.76 \text{ Вт/мК}$;
5. 3 шари руберойду марки РМД- 350 ГОСТ 10923-82 „Техноніколь”

Над приміщенням грального залу запроектоване складчасте суміщене перекриття, що складається з:

1. Покриття – Металочерепиця „Lindab” товщиною 0.5 мм;
2. Пароізоляція –гідроізоляційна плівка „jutafol 110 standart” тов.- 0.1 мм;
3. Дерев`яні бруски 60х60 мм, з кроком 1000 мм;
4. Дерев`яна стропильна ферма

1.4.5. Вікна та двері.

Розміри віконних прорізів запроектовано металопластиковими із склопакету. Металопластикові конструкції вікон стійкі до зміни вологості повітря та не підвержені гниттю, в зв'язку з чим не виникає необхідність періодичного

фарбування та антисептування. Дошка для підвіконня згідно ГОСТ 17280-79 марки ПД 14-15, ПД 10-15, ПД 19-15. Розміри внутрішніх дверних прорізів прийняті по ГОСТ 6629-74*. ДГ 21-7, ДО 21-13, ДГ 21-9, ДГ 21-14.5, ДГ 21-15, ДГ 21-12, ДГ 21-7.5. Розміри зовнішніх дверей прийняті за індивідуальним виготовленням з металопластикових склопакетів. Дверні блоки мають пристрої для самостійного закривання згідно ГОСТ 5091-78*.

Відомість проїомів дверей

Табл.4

Відомість проємів воріт та дверей	Розмір проїому в кладці
1	720x2100
2	1340x2100
3	920x2100
4	1470x2100
5	1310x2100
6	1520x2100
7	1200x2100
8	1570x2100
9	1050x2100
10	790x2100
11	1230x2100

табл. 5

Специфікація дверей

Марка	Позначення	Найменування	Кількість			Прим.
			1	2	Заг.	
1	2	3		4		5
1	ДЕСТ 6629-74*	ДГ 21-7	8	16	24	Однополі
2	ДЕСТ 6629-74*	ДО 21-13	4	1	5	Двополі
3	ДЕСТ 6629-74*	ДГ 21-9	36	34	70	Однополі
4	ДЕСТ 6629-74*	ДГ 21-14.5	—	1	1	Однополі
5	ДЕСТ 6629-74*	ДО 21-13	8	6	14	Двополі
6	ДЕСТ 6629-74*	ДГ 21-15	3	2	5	Двополі
7	ДЕСТ 6629-74*	ДГ 21-12	10	1	11	Однополі
8	Індивідуальне	ДО 21-15.5	3	—	3	Двополі
9	Індивідуальне	ДО 21-10	2	—	2	Однополі
10	ДЕСТ 6629-74*	ДО 21-7.5	4	—	4	Однополі
11	Індивідуальне	ДО21-12	8	—	8	Двополі

Табл. 6

Специфікація вікон

Марка	Позначення	Найменування	Кількість			Прим.
			1	2	Заг.	
1	2	3		4		5
О-1	Індивідуальне	Вікно з балконними дверима 34x17	6	6	12	
О-2	Індивідуальне	ВР 38.5x17 (bхh)	6	6	12	
О-3	Індивідуальне	ВР 42x45	3	—	3	
О-4	Індивідуальне	ВР 25x17	4	4	8	
О-5	Індивідуальне	ВР 12x17	20	30	50	
О-6	Індивідуальне	ВР 10x17	2	4	6	
О-7	Індивідуальне	ВР 7.5x17	17	20	37	
О-8	Індивідуальне	ВР 19x17	—	1	1	
О-9	Індивідуальне	ВР 16x17	4	4	8	
О-10	Індивідуальне	ВР 9x26	—	1	1	
О-11	Індивідуальне	ВР 12x52	—	2	2	

1.4.6. Сходи.

Сходи залізобетонні двомаршові внутрішні, марші ребристої конструкції з фризовими сходами. Прийняті ребристі сходинокві майданчики, опорні ребра яких входять у гнізда цегляних стін. Сходинокві марші та площадки прийнято відповідно серії 1.251.1-4 марки ЛМ 30.12– 6 шт., ЛП 24.12 – 6 шт. Протипожежні марші прийнято металевими по цегляним стінам в кількості 6 шт. Для підйому на покрівлю передбачається дробина із зварного кутника, що жорстко прикріплена до цегляної стіни в сходиноквій клітці.

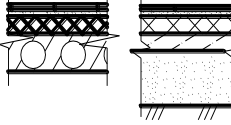
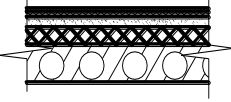
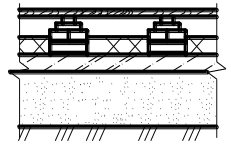
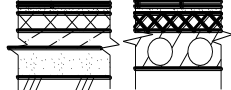
1.4.7. Підлоги.

Підлоги прийнято 4-ох типів, залежно від приміщення, в якому вони влаштовуються. В санітарних приміщеннях, прийнято підлоги з керамічних плиток; групових, приймальнях, що знаходяться на 2-му поверсі – покриття з лінолеуму; в роздягальнях, коридорах, тамбурах – покриття бетон мозаїчного складу. В підлогах по ґрунту прийнято утеплення з мінераловатних жорстких плит товщиною 150мм.

Дані по приміщеннях зведено в таблицю 8.

Табл.8

Експлікація підлог

№ приміщення по проекту	Тип підлоги по проекту	Схема підлоги	Елементи підлоги та їх товщина	Площа підлоги, м ²
1	2	3	4	5
4, 5, 10, 11, 15, 16, 17, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 32, 33, 35, 39, 41, 42, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52	1		Покриття - плитка керамічна 10, розчин 20, утеплювач 40, гідроізоляція, бетон 100, засипка 200.	821,6
29, 30, 31, 37, 38, 40, 44, 53	2		Покриття - лінолеум, розчин 35, теплозвукоізоляція 40, з-б плита	758,05
1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 12, 27	3		Покриття - дощате -доска 37, лага 40, прокладка 40, 2 ш. толю, гідроізоляція, цегляний стовпчик, бетон 100, засипка 100, утеплювач - мінераловатні плити 150	699,8
13, 14, 18, 20, 21, 34, 36, 43	4		Покриття - бетон мозаїчного складу 20, розчин 20, теплозвукоізоляція 40, гідроізол., бетон 100, засипка 280.	714,7

1.4.8. Опорядження.

Зовнішнє опорядження стін виконується оштукатурюванням з подальшим фарбуванням поверхні органорозчинними фарбами “Лакма фасад”. Площа зовнішнього опорядження складає 2420 м².

Внутрішнє оздоблення: в групових кімнатах, кімнатах відпочинку, коридорах тощо – покращене клейове фарбування, масляні панелі; у допоміжних приміщеннях, санвузлах - фарба “Акрилакма –106” та керамічною плиткою.

Відомості внутрішнього опорядження.

Табл.9

Найменування	Стеля		Стіни та перегородки	
	Площа, м ²	Вид опорядження	Площа, м ²	Вид опорядження
I-II поверх				
1,2,3,6,7,8,9,12,27,29,30,31,37,38,40,44,53	1457,85	Високоякісне клейове фарбування	1779,42	Високоякісне масляне фарбування
13,14,18,20,21,34,36,43	714,7	Поліпшене клейове фарбування	1096,1	Поліпшене клейове фарбування

4,5,10,11,15,16,17,19,22,23,24,25,26,28,32,33,35,39,41,42,45,46,47,48,49,50,51,52,	511	Вододисперсійне фарбування	832,7	Вододисперсійне фарбування
--	-----	----------------------------	-------	----------------------------

1.5. Інженерно-технічне обладнання.

В запроектованій будівлі влаштовано систему внутрішнього водопроводу та внутрішньої каналізації. Внутрішній водопровід – система трубопроводів та пристроїв, що забезпечує подачу води до санітарно-технічних приладів, пожежних кранів та технічного обладнання.

Температура гарячої води в місцях водозабору необхідно приймати не нижче 50 °С – для систем централізованого гарячого водопостачання, що приєднуються до закритих систем тепло забезпечення. А температура гарячої води, що подається до водозабірної арматури душів та умивальників не перевищує 37 °С.

Внутрішня каналізація - система трубопроводів та пристроїв в об'ємі, обмежених зовнішніми поверхнями огорожуючих конструкцій та випусками до першого оглядового колодязя, що забезпечує відведення стічних вод від санітарно-технічних приладів, а також дощових та талих вод в мережу каналізації відповідного призначення населеного пункту.

Газопостачання виконується з газорозподільних станцій (ГРС) по підземним газопроводах.

Система опалення – централізована, система вентиляції природна та примусова.

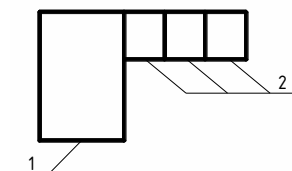
1.6. Специфікація перемичок.

Марка позиції	Позначення (серія)	Найменування (марка)	Кількість	Вага, кг	Примітка
1	1.138 – 10 вып.1	I ПР38 –24.25.22у	31		

2	1.138 – 10 вып.1	I ПР3 –24.12.14	72		
3	1.138 – 10 вып.1	I ПР38 –27.25.22у	21		
4	1.138 – 10 вып.1	I ПР4 –28.12.14	36		
5	1.138 – 10 вып.1	I ПР38 –12.12.22у	2		
6	1.138 – 10 вып.1	I ПР1 –12.12.14	17		
7	1.138 – 10 вып.1	I ПР38 –15.12.22у	2		
8	1.138 – 10 вып.1	I ПР2 –15.12.14	99		
9	1.138 – 10 вып.1	I ПР3 –19.12.14	106		
10	1.225 -1	НП 7.2-45-4.5	2	158	
11	1.225 -1	НП4-60-4.5	121	208	

Відомість перемичок

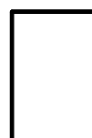
Марка позції	Схема січення
--------------	---------------



ПР1		
ПР2		
ПР3		
ПР4		
ПР5		
ПР6		
ПР7		

Відомість перемичок

Марка позції	Схема січення
-----------------	---------------



ПР8		
ПР9		
ПР10		
ПР11		
ПР12		
ПР13		
ПР14		
ПР15		

1.6. Техніка безпеки та екологія

Безпечні методи проведення будівельно-монтажних робіт.

Земляні роботи

До початку виконання земляних робіт в місцях розташування діючих підземних комунікацій повинні бути розроблені та узгоджені з організаціями, що експлуатують ці комунікації, заходи з безпечних умов праці, а розташування підземних комунікацій на місцевості позначено відповідними знаками чи написами.

Котловани й траншеї, що розробляються на вулицях, проїздах, а також в місцях, де рухаються люди і транспорт, повинні бути огорожені захисним огороженням, на якому необхідно встановити попереджувальні написи й знаки, а в нічний час - сигнальне освітлення. Місце проходження людей через траншеї повинні бути обладнані перехідними містками, що освітлюються в нічний час.

Грунт, що витягується із котлованів і траншей слід розміщати на відстані не менше 0.5 м від бровки виймки.

Розробляти грунт в котлованах і траншеях "підкопом" не дозволяється. Валуни та каміння, а також відшарування ґрунта, виявлені на відкосах, повинні бути видалені.

Перед допуском робітників в котловани чи траншеї глибиною більше 1.3 м повинна бути перевірена стійкість відкосів чи кріплення стін. Завантаження ґрунта на автосамоскиди повинно виконуватись з боку заднього чи бокового борта.

Для забезпечення безпечних умов виробництва земляних робіт необхідно дотримувати наступні основні умови безпечного провадження робіт. Грабарства в зоні розташування діючих підземних комунікацій можуть провадитися тільки з письмового дозволу організацій, відповідальних за експлуатацію. Технічний стан землерийних машин повинний регулярно перевірятися зі своєчасним усуненням виявлених несправностей. Екскаватор під час роботи необхідно розташовувати на спланованому місці. Під час роботи екскаватора забороняється перебування людей у межах призми обвалення й у зоні розвороту стріли екскаватора. "козирки", що утворюються у роботі, необхідно негайно зрізати.

Завантаження автомобілів екскаватором провадиться так, щоб ківш подавався з бічної чи задньої сторони кузова, а не через кабіну водія. Пересування екскаватора з завантаженим ковшем забороняється.

Залізобетонні роботи

Опалубку, що застосовують для зведення монолітних залізобетонних конструкцій, необхідно виготовляти і застосовувати у відповідності з проектом виконання робіт, затвердженому в установленому порядку.

Розміщення на опалубці обладнання і матеріалів не передбачених проектом виконання робіт, а також перебування людей, безпосередньо не виконуючих робіт на настилі опалубки, не допускається. Розбирання опалубки повинно виконуватись (після досягнення бетоном заданої міцності) з доз-

волю виконавця робіт, а особливо відповідальних конструкцій (по переліку, встановленому проектом) - з дозволу головного інженера.

Заготовка й обробка арматури повинна виконуватись в спеціально призначених для цього й відповідно обладнаних місцях.

Кожен день перед початком вкладання бетону в опалубку необхідно перевіряти стан тари, опалубки й засобів підмащування. Виявлені несправності слід відразу ж ліквідувати.

При вкладанні бетону із бункерів відстань між нижньою кромкою бункера і раніше вкладеним бетоном чи поверхнею, на яку кладається бетон, повинна бути не більше 1 м, якщо інші відстані не передбачені проектом виконання робіт.

При ущільненні бетонної суміші електровібраторами переміщати вібратор за струмоведучі шланги не допускається, а при переривах в роботі і при переході з одного місця на інше електровібратори слід вимикати. Після кожного переміщення електрообладнання, що застосовують при прогріванні бетону, на нове місце слід візуально перевіряти стан ізоляції проводів, засобів захисту огорожень і заземлення.

Монтажні роботи

До монтажу збірних конструкцій і проведенню допоміжних такелажних робіт допускаються робітники, що пройшли спеціальне навчання і досягли 18-літній вік. Не рідше одного разу в рік повинна проводитися перевірка знань безпеки методів робіт у робочих і інженерно-технічних працівників адміністрацією будівництва. Основні рішення по охороні праці, передбачені в проекті організації робіт, повинні бути доведені до відома монтажників.

До монтажних робіт на висоті допускаються монтажники, що пройшли один раз у рік спеціальний медичний огляд. При роботі на висоті монтажники оснащуються запобіжними поясами. Під місцями виробництва монтажних робіт рух транспорту і людей забороняється.

На всій території монтажної площадки повинні бути встановлені вказівки робочих проходів і проїздів і визначені зони, небезпечні для проходу і проїзду. При роботі в нічний час монтажна площадка освітлюється прожекторами. До початку робіт повинна бути перевірена справність монтажного і піднімального устаткування, а також загарбних пристосувань. Вантажопідйомні механізми перед пуском їх в експлуатацію випробують відповідальними особами технічного персоналу будівництва зі складанням акту відповідно до правил інспекції Госгортехнадзора. Такелажні і монтажні пристосування для підйому вантажів слід випробувати вантажем, що перевищує на 10% розрахунковий, і поставити бирками з указівкою їхньої вантажопідйомності. Усі загарбні пристосування систематично перевіряють у процесі їхнього використання з записом у журналі.

Залишати підняті елементи у висячому положенні на гаку крана на час обідніх і інших перерв категорично забороняється.

При проведенні електрозварювальних робіт слід строго дотримуватися діючих правил електробезпечності і виконувати вимоги по захисту людей від шкідливого впливу електричної дуги зварювання.

Безпечні методи проведення мулярських робіт.

Муляри крім вступного інструктажу й інструктажу на робочому місці повинні пройти навчання безпечним способам роботи з відповідного програмі.

Робочі місця мулярів обладнаються необхідними захисними і запобіжними пристроями і пристосуваннями, у тому числі огороженнями. Відкриті прорізи в стінах і перекриттях відгороджуються на висоту не менш одного метра. Одночасне провадження робіт у двох і більш ярусах по одній вертикалі без відповідних захисних пристроїв неприпустимо. Кладка кожного ярусу стіни виконується з розрахунком, щоб рівень кладки після кожного переміщення був на один - два ряди вище робочого настилу. При кладці стін із внутрішнього риштування слід по всьому периметрі будинку встановлювати зовнішні захисні козирки. Перший ряд козирків установлюють не вище 6 метрів від рівня землі і не знімають до закінчення кладки всієї стіни. Другий ряд козирків установлюють на 6-7 метрів вище першого і переставляють через поверх, тобто через 6-7 метрів. Ширина захисного козирка повинна бути не менш 1,5 м. Площина козирка повинна складати з площиною стіни кут 70 градусів. Зберігати матеріали і ходити на козирках забороняється. Ліси і підмостки необхідно робити міцними і стійкими. Настили риштувань, а також драбини огорожують міцною поручч висотою не менш 1 метра і бортовою дошкою висотою не менш 15 см.

Безпечні методи виробництва покрівельних робіт.

При устрої покрівлі з рулонних матеріалів і варінню мастики необхідно дотримувати особливу обережність щоб уникнути опіків гарячим в'язким розчином (бітум, мастика). Казани для варіння мастик варто встановлювати на особливо відведених для цього й огорожених площадок, вилучених від найближчих спалених будинків не менш чим на 25 метрів. Запас сировини і палива повинний знаходитися на відстані не менш 5 метрів від казана. Усі проходи і драбини, по яких виробляється підношення мастик, а також робочі місця, устаткування, механізми, інструмент і т.д. впливає безпосередньо перед роботою оглянути й очистити від залишків мастики, бітуму, бетону, сміття і бруду, а узимку від снігу і полою і посипати доріжки піском. Робітники, зайняті підношенням мастики, повинні надягати щільні рукавиці, брезентові костюми і шкіряне взуття. При ожеледі, густому тумані, вітрі понад 6 балів, зливовому чи дощі сильному снігопаді ведення покрівельних робіт не дозволяється.

Опоряджувальні роботи

Робота з оштукатурювання усередині приміщення проводиться як безпосередньо з підлоги, так і з інвентарного чи риштування пересувних верстатів. Підмости повинні бути міцними і стійкими. Усі робітники, що мають справу зі штукатурними розчинами, забезпечуються спецодягом і захисними пристосу-

ваннями (респіраторами, окулярами і т.д.). Фарбування методом пневматичного розпилення, а також швидкозасихаючими лакофарбовими матеріалами, що містять шкідливі летучі розчинники, виконується з застосуванням респіраторів і захисних окулярів. Необхідно стежити, щоб при роботі з застосуванням сикативів, лаків і олійних фарб приміщення добре провітрювалися. При застосуванні нітрофарб повинне бути забезпечене наскрізне провітрювання. Перебування робітників у приміщенні, свіжопофарбованому масляними і нітрофарбами, більш 4-х годин неприпустимо. Всі апарати і механізми, що працюють під тиском, повинні бути випробувані і мати справні манометри і запобіжні клапани.

Скляні роботи.

Виробництво скляних робіт зв'язано з готуванням замазки, мастик: нарізкою стекол і виробів зі скла; перебуванням робочих склярів на висоті; використанням кранів. Причинами травматизму можуть бути: роз'їдаюча пил, вогнебезпечні склади, осколки скла, абразивні інструменти, падіння з висоти робітників, інструментів, виробів, матеріалів і т.д.

Охорона природи

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

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

Згідно аз загальними уявленнями, потрібно охороняти від забруднення, руйнування і виснаження земельні ресурси, атмосферу водні запаси, і насамперед прісну воду, рослинний і тваринний світ. Для цього при влаштуванні будь-яких конструкцій необхідно вживати охоронних заходів.

Охорона земельних ресурсів.

У нашому випадку будівництво приходиться на землях, придатних до використання, на початковій стадії будівництва знімаємо родючий шар 74,3м³ з поверхні землі в межах розміщення будівель і споруд, шляхів різного виду

покриттів та вивозимо його на родючі землі відстань до яких складає 6,7км. При проведенні земляних робіт для влаштування основ і фундаментів слід вживати всіх заходів, які перешкоджають розвитку водної і вітрової ерозії, абразії й утворенню зсувів. Для цього необхідно всіляко прагнути до збереження рослинного покриву землі, контролювати скидання атмосферних стоків, проводити навіть тимчасові закріплення схилів і укосів. Рациональне використання матеріалів дозволяє скоротити витрати цементу, зменшити кількість будівельного сміття, яке вивозиться на звалище. Розпорошення цементу по поверхні землі призводить до знищення живої природи. Це відбувається при транспортуванні, вантажно-розвантажувальних роботах, збереженні. Тому в проекті закладено використання розфасованого, герметично запакованого цементу.

Охорона водних ресурсів.

Водні ресурси необхідно охороняти від виснаження й забруднення. Запаси прісної води обмежені. Вже зараз багато регіонів країни відчують у ній нестачу. В будівництві воду використовують для виготовлення розчину і бетону, зволоження поверхні твердіючого бетону, на пропарювання бетону тощо.

При експлуатації будівельних машин і механізмів вживають воду для охолодження двигунів та інших елементів. Для рационального використання води на будівельній ділянці поділити її на питну і технічну. Технічну воду переводять на зворотнє водопостачання, використовуючи для цього воду інших виробництв (Машинобудівельний завод). Побутові стоки, що утворюються під час будівництва від побутових приміщень, відводимо у тимчасову каналізацію і в міську каналізаційну мережу з послідуєчим очищенням на очисних спорудах.

Охорона атмосфери.

Охорона атмосфери при будівництві проводиться в різних напрямках. Виготовлення мастик для гідроізоляції фундаментів проводять з допомогою застосування спеціального екологічно чистого нагрівального обладнання, використовуючи для цього електрику і забезпечення його відповідними фільтрами.

На тимчасових шляхах і в котлованах у суху пору року в повітрі висить пил; цього уникнути, підтримуючи необхідний режим вологості покриттів, Обрискуючи шляхи технічною водою. Забороняється спалювання всіх відходів, що горять на території будівельного майданчика. Для осадження пилу в жаркий період будівництва поливаємо будівельний майданчик технічною. Будівельне сміття вивозиться на сміттєві полігони

Охорона зелених насаджень

Проектом повинні враховуватись існуючі зелені насадження.

На місці проектуємого будинку ні яких насаджень не існувало. А нові насадження розробленні згідно генплану.

РОЗДІЛ II. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

Спортивний комплекс за конструктивною схемою є комбінована будівля. Жорсткість таких будівель забезпечується жорсткістю рами, яка складається з плит покриття, в'язів та колон, жорстко закріплених в фундаменті. Та цегляні стіни закріплені в фундаментах з плитами покриття.

В даному дипломному проєкті пропонується для розрахунку елементи каркасу :
1.з/б ферми, 2.Колони, 3.Фундаменту.

2.1. Статичний розрахунок ферми покриття.

Вибір конструктивної схеми ферми.

Конструктивна схема ферми

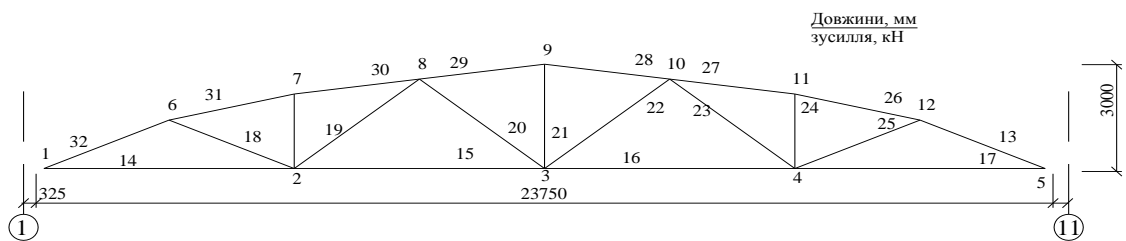


Рис. 1

Визначення розрахункових навантажень та жорсткісних параметрів ферми покриття.

табл.2.1

Тип та конструкція покриття	Нормативне навантаження кн./м ²	Коеф. надійн. γ_r	Розрах. навантаж. кн./м ²
1. Метало черепиця	0,3	1,3	0,39
2.Гідроізоляційна плівка	0,041	1,3	0,0533
3.Обрешітка з дер. брусків	0,32	1,2	0,054
4.Дерев'яна стропильна ферма	0,39	1,1	0,384
5.Стяжка цем.-піщана	0,4	1,2	0,48
6.Утеплювач	0,4	1,2	0,48
8.Пароізоляція	0,039	1,3	0,051
7.з/б плита перекриття	1,8	1,1	1,98
Всього постійних. g_p	3,69	-	3,87

Постійне навантаження.

Навантаження від ваги конструкції 1 м² покриття наведені в табл. 2.1.

Розрахункове погонне (лінійне) навантаження на ригель рами, визначають за формулою:

$$q = \left(\frac{g_p}{\cos \alpha} \right) \times B_\phi = 0.7 \text{ кН/м}$$

Де α – кут між покриттям і горизонтальною площиною (для мало-ухильних ферм $\alpha = 0$);

B_ϕ – крок крокв'яних ферм, $B_\phi = 3.8$ м.

Снігове навантаження.

Знаходимо нормативне снігове навантаження горизонтальної проекції покриття.

$$S_n = S_0 \times \mu = 0.7 \times 1 = 0.7 \text{ кН/м}^2$$

де S_0 – нормативне значення ваги снігового покриву на 1 м² горизонтальної поверхні, для II снігового району $S_0 = 0.7$ кПа.

μ - коефіцієнт переходу від ваги снігового покриву землі до снігового покриву покриття. Приймаємо $\mu = 1$ бо ухил покрівлі менше за 25°

Знаходимо розрахункове навантаження.

$$S_r = S_n \times \gamma_r = 0.7 \times 1.6 = 1.12 \text{ кН/м}^2$$

де γ_r – коефіцієнт надійності для снігового навантаження ($g_n / S_n = 0.22$ менше 0,8 то $\gamma_r = 1.6$).

Знаходимо розрахункове погонне навантаження на ферму від снігу.

$$S = S_r \times B_\phi = 1.12 \times 3.8 = 4.26 \text{ кН/м}$$

Знаходимо загальне розрахункове погонне навантаження на ферму:

$$Q = S + q = 4.26 + 0.7 = 4.96 \text{ кН/м.}$$

Розрахунок зусиль в елементах ферми.

Ферма покриття розрахована на програмному комплексі LIRA, який реалізує метод скінчених елементів.

Розрахунок на програмному комплексі Lira 9.6

Таблиця вузлов

№ узла	Координати			Св'язи					
	X (м)	Y (м)	Z (м)	X	Y	Z	UX	UY	UZ
1	0,000	0,000	0,000	+	+	+	+	+	+
2	0,000	0,000	5,950	-	-	-	-	-	-
3	-0,600	0,000	5,950	-	-	-	-	-	-
4	-0,600	0,000	10,600	-	-	-	-	-	-
5	5,160	0,000	10,600	-	-	-	-	-	-
6	11,400	0,000	10,600	-	-	-	-	-	-
7	17,640	0,000	10,600	-	-	-	-	-	-

8	23,400	0,000	10,600	-	-	-	-	-	-
9	2,191	0,000	12,078	-	-	-	-	-	-
10	5,160	0,000	13,155	-	-	-	-	-	-
11	8,250	0,000	13,809	-	-	-	-	-	-
12	11,400	0,000	14,029	-	-	-	-	-	-

Таблиця елементів

№ элем	Тип элем	Кол.сечений	Тип жестк	Угол м.осей	№№ узлов
13	10	2	4	0	7,15
14	10	2	3	0	4,9
15	10	2	3	0	9,10
16	10	2	3	0	10,11
17	10	2	3	0	11,12
18	10	2	3	0	12,13
19	10	2	3	0	13,14
20	10	2	3	0	14,15
21	10	2	3	0	15,8
22	10	2	2	0	1,2
23	10	2	1	0	2,3
24	10	2	1	0	4,3
25	10	2	3	0	19,20
26	10	2	3	0	20,21
27	10	2	3	0	21,22
28	10	2	3	0	22,8
29	10	2	4	0	20,24
30	10	2	4	0	21,26
31	10	2	4	0	22,28
32	10	2	4	0	23,20

Елементи ферми змодельовані стержневими скінченими елементами 10-го типу. Контурні точки спирання були змодельовані шарнірно нерухомими опорами.

Елементи конструкції ферми було розраховано на такі типи навантаження:

- постійне навантаження, яке складається з власної ваги несучих елементів ферми (стержнів каркасу з вузловими елементами), а також ваги покритті (полікарбонатні плити);
- снігове навантаження – для II-го снігового району, нормативне снігове навантаження складає 70 кг/м^2 .

Значення внутрішніх зусиль в елементах конструкції ферми та переміщення вузлів, отримані при розрахунку на програмному комплексі LIRA та приведені в таблицях 2.2, 2.3. Розрахункова схема з номерами елементів приведена на рисунку 1, з номерами вузлів на рисунку 2.

За значеннями внутрішніх зусиль виконано розрахунок елементів конструкції складки.

Розрахунок верхнього стиснутого поясу ферми.

Розрахунок верхнього поясу ведемо по найбільшому зусиллю (елемент В 4) $N = 1668,5$ кН, $N_n = 1378,6$ кН.

Ширину верхнього поясу приймаємо з умови опирання плит покриття довжиною 12 м – 280 мм. Визначимо орієнтовно площу перерізу верхнього стиснутого поясу:

$$A \approx \frac{N}{0,8 \cdot R_b + 0,03 \cdot R_{sc}} = \frac{1668,5}{0,8 \cdot 2000 + 0,03 \cdot 365000} = 0,0632 \text{ м}^2 = 632 \text{ см}^2;$$

Призначаємо розміри перерізу верхнього поясу – $b \cdot h = 28 \times 25 = 700$ см².

Випадковий початковий ексцентриситет $e_a > \ell / 600 = 300 / 600 = 0,5$ см, $e_0 = 300$ см – відстань між вузлами ферми; $e_a > h / 30 = 25 / 30 = 0,83$ см; $e_a \geq 1$ см. Призначаємо $e_0 = e_a = 1$ см. При $e_a \leq 1 / 8 \cdot h = 25 / 8 = 3,125$ см, $\ell_0 = 0,9 \cdot \ell = 0,9 \cdot 300 = 270$ см. Найбільша гнучкість рівна $\ell_0 / h = 270 / 25 = 11,6 \geq 4$. Необхідно врахувати вплив прогину на його міцність.

Умовна критична сила:

$$N_{cr} = \frac{6,4 \cdot E_b}{L_0^2} \left[\frac{I}{\varphi_L} \cdot \left(\frac{0,11}{0,1 + \delta} + 0,1 \right) + \alpha \cdot I_s \right];$$

$$N_{cr} = \frac{6,4 \cdot 32500000}{270^2} \left[\frac{36458,3}{1,777} \cdot \left(\frac{0,11}{0,1 + 0,194} + 0,1 \right) + 6,154 \cdot 1019,6 \right] = 4565,9 \text{ кН}$$

де: $I = 28 \cdot 25^2 / 12 = 36458,3$ см⁴;

$\varphi_L = 1 + \beta \cdot M1\ell / M1 = 1 + 1 \cdot 11668,5 / 137,42 = 1,777$, $\beta = 1$ (важкий бетон),

$M1\ell = M\ell + N\ell (h_0 - a) / 2 = 0 + 1378,6 \cdot (0,21 - 0,04) / 2 = 1616,7$ кНм, $M1 = 0 + 1616,72 \cdot (0,21 - 0,04) / 2 = 137,42$ кНм;

$\delta e = e_0 / h = 0,01 / 0,25 = 0,04$,

$\delta e_{\min} = 0,5 - 0,01 \cdot 270 / 25 - 0,01 \cdot 0,9 \cdot 22 = 0,194$,

оскільки $\delta e < \delta e_{\min}$ то $\delta e = 0,194$;

$\alpha = E_b / E_s = 200000000 / 32500000 = 6,154$;

$I_s = \mu \cdot b \cdot h_0 \cdot (0,5 \cdot h - a)^2 = 0,024 \cdot 28 \cdot 21 \cdot (0,5 \cdot 25 - 4)^2 = 1019,6$ см⁴;

Коефіцієнт $\eta = 1 / (1 - N / N_{cr}) = 1 / (1 - 1616,7 / 4565,9) = 1,548$; відстань $e = e_0 \cdot \eta + 0,5 \cdot h - a = 1 \cdot 1,548 + 0,5 \cdot 25 - 4 = 10,05$ см.

Граничне значення відносної висоти стиснутої зони бетону при $\gamma_{22} = 0,9$:

$$\xi_r = 0,6916 / [1 + 365 / 500 (1 - 0,6916 / 1,1)] = 0,485;$$

де: $\omega = 0,85 - 0,008 \cdot \gamma_{22} \cdot R_b = 0,85 - 0,008 \cdot 0,9 \cdot 22 = 0,6916$,

$\sigma_{s1} = R_s = 365$ МПа.

Визначаємо:

$$\alpha_n = \frac{N}{R_b \cdot b \cdot h_0} = \frac{1616,6}{0,9 \cdot 22000 \cdot 0,28 \cdot 0,21} = 1,389 > \xi_R = 0,485$$

$$\xi = \frac{\alpha_n \cdot \left(-\xi_R \right) \cdot 2 \cdot \alpha_s \cdot \xi_R}{1 - \xi_R + 2 \cdot \alpha_s} = \frac{1,389 \cdot \left(-0,485 \right) \cdot 2 \cdot 0,297 \cdot 0,485}{1 - 0,485 + 2 \cdot 0,297} = 0,905 > \xi_R = 0,485$$

$$\alpha_s = \frac{\alpha_n \cdot \left(\frac{e}{h_0} - 1 + \frac{\alpha_n}{2} \right)}{1 + \delta'} = \frac{1,389 \cdot \left(\frac{10,05}{21} - 1 + \frac{1,389}{2} \right)}{1 + 0,1904} = 0,297 > 0$$

Визначаємо площу перерізу симетричної арматури:

$$A_s = A_s' = \frac{N}{R_s} \cdot \frac{\frac{e}{h_0} - \xi \left(1 - \frac{\xi}{2} \right) / \alpha_n}{1 - \delta'} = \frac{1616,7}{365000} \cdot \frac{\frac{10,05}{21} - \frac{0,905}{1 - 0,1904} \left(1 - \frac{0,905}{2} \right)}{1 - 0,1904} = 14,67 \text{ см}^2$$

Прийmemo (по додатку 6 [4]) 4 Ø 22 А400 з $A_s = 15,2 \text{ см}^2$.

$$\mu = \frac{2 \cdot 0,001232}{0,3 \cdot 0,3} = 0,027,$$

що не набагато відрізняється від прийнятого значення, тому перерахунку не робимо.

Розрахунок нижнього розтягнутого поясу ферми.

Розрахунок міцності нижнього поясу виконують по розрахунковому зусиллю для панелі Н 2, у якої $N = 1556,7 \text{ кН}$ та $N_n = 1286,6 \text{ кН}$.

Визначимо площу поперечного перерізу розтягнутої попередньо напруженої арматури:

$$A_s = \frac{N}{\gamma_{s6} \cdot R_s} = \frac{1556,7}{1,15 \cdot 1080000} = 12,53 \text{ см}^2;$$

прийmemo десять канатів Ø 15 класу К -7, $A = 14,15 \text{ см}^2$. Переріз нижнього поясу 28 x 24 см. Попередньо напружена арматура окаймляється хомутами. Повздовжня арматура каркасів – 4 Ø 10 А400 з $A_s = 3,14 \text{ см}^2$.

Визначимо сумарний процент армування:

$$\mu = \frac{A_s + A_s'}{b \cdot h} = \frac{14,15 + 3,14}{28 \cdot 24} \cdot 100\% = 2,57\%$$

Приведена площа перерізу

$$A_{red} = A + \sum A = 28 \cdot 24 + 14,15 \cdot 5,54 + 3,14 \cdot 6,15 = 769,7 \text{ см}^2;$$

$$\text{де: } \alpha_1 = E_s / E_b = 180000 / 32500 = 5,54;$$

$$\alpha_2 = E_s / E_b = 200000 / 32500 = 6,15 \text{ (для А400)}.$$

Розрахунок нижнього поясу ферми на тріщиностійкість.

Прийmemo механічний спосіб попереднього напруження арматури. Його значення σ_{sp} при $p = 0,05 \cdot \sigma_{sp}$ прийmemo з умови $\sigma_{sp} + p < R_s \cdot \text{ser}$;
 $\sigma_{sp} + 0,05 \cdot \sigma_{sp} < 1482,6 \text{ МПа}$; $\sigma_{sp} = 1556,7 / 1,05 = 1482,6 \text{ МПа}$.

Прийmemo $\sigma_{sp} = 1400 \text{ МПа}$.

Визначимо втрати попереднього напруження в арматурі при $\gamma_{sp} = 1$:

- перші втрати від релаксації напружень в арматурі:

$$\sigma_1 = [0,22 \cdot (\sigma_{sp} / R_s \cdot ser) - 0,1] \cdot \sigma_{sp} = [0,22 \cdot (1400 / 1556,7) - 0,1] \cdot 1400 = 137 \text{ МПа};$$

- перші втрати від різниці температур напруженої арматури та натяжних пристроїв:

$$\sigma_2 = 1,25 \cdot \Delta t = 1,25 \cdot 65 = 81,25 \text{ МПа};$$

- перші втрати від деформації анкерів:

$$\sigma_3 = E_s \cdot \Delta \ell / \ell = 180000 \cdot 0,35 \cdot 2500 = 25,2 \text{ МПа};$$

- перші втрати від швидкоплинної текучості бетону при

$$\sigma_{bp} / R_{bp} = 17,8 \cdot 28 = 0,636 < \alpha = 0,75:$$

$$\sigma_6 = 40 \cdot 0,85 \cdot \sigma_{bp} / R_{bp} = 40 \cdot 0,85 \cdot 0,636 = 31,6 \text{ МПа}$$

Перші втрати складають:

$$\sigma_{1os1} = \sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 + \sigma_6 = 137 + 81,25 + 25,2 + 31,6 = 275,1 \text{ МПа.}$$

- другі втрати від усадки бетону марки В-30, що зазнає впливу теплової обробки: $\sigma_8 = 30 \text{ МПа}$;

- другі втрати від повзучості бетону марки В-30 при

$$\sigma_{bp} / R_{bp} = 17,4 / 28 = 0,621 < \alpha = 0,75, \sigma_{bp} = 1340600 / 769700 = 17,4 \text{ МПа:}$$

$$\sigma_9 = 150 \cdot \alpha = 150 \cdot 0,85 \cdot 0,621 = 79,2 \text{ МПа};$$

Другі втрати складають:

$$\sigma_{1os2} = \sigma_8 + \sigma_9 = 30 + 79,2 = 109,2 \text{ МПа.}$$

Повні втрати від попереднього напруження арматури складають:

$$\sigma_{1os} = \sigma_{1os1} + \sigma_{1os2} = 275,1 + 109,2 = 371,8 \text{ МПа.}$$

Розрахункове розсіювання напружень при механічному способі попереднього напруження складає (при $p = 0,05 \cdot \sigma_{sp} = 70 \text{ МПа}$, $n = 10$):

$$\Delta \gamma_{sp} = 0,5 \cdot \frac{P}{\sigma_{sp}} \cdot \left(1 + \frac{1}{\sqrt{n_p}}\right) = 0,5 \cdot \frac{70}{1400} \cdot \left(1 + \frac{1}{\sqrt{10}}\right) = 0,033$$
 ;

так, як $\Delta \gamma_{sp} = 0,033 < 0,1$ то прийmemo $\Delta \gamma_{sp} = 0,1$.

Сила обтискування бетону при $\gamma_{sp} = 1 - \Delta \gamma_{sp} = 1 - 0,1 = 0,9$;

$$P = A_s \cdot (\sigma - \sigma_{1os}) - (\sigma_6 + \sigma_8 + \sigma_9) \cdot A_{s1} = 14,15 \cdot (1400 - 275,1) - (31,6 + 30 + 79,2) \cdot 3,14 = 1010,5 \text{ кН.}$$

Зусилля, що сприймається перерізом при утворенні тріщин

$$N_{crs} = \gamma_i \cdot R_{bt.ser} \cdot (A + 2 \cdot A_s) + P = 0,85 \cdot [0,21 \cdot (67,2 + 2 \cdot 5,54 \cdot 14,15) + 1010,5] = 1308,9 \text{ кН.}$$

Оскільки $N_{crs} = 1308,9 \text{ кН} > N_n = 1286,6 \text{ кН}$ – умова тріщиностійкості перерізу виконується тому подальшого розрахунку по розкриттю тріщин не виконуємо.

Розрахунок розтягнутого розкоса ферми Р 2.

Розтягуючи зусилля в розкосі Р 2: $N = 695,8$ кН та $N_n = 575,1$ кН.

Напружена арматура розкосу $5 \varnothing 15$ класу К - 7 з $A = 7,08$ см². Кут повороту осі $\theta = 0,66$ рад при $\alpha = 37,8^\circ$. Напруження виконується на упори, метод напруження – механічний.

Необхідна площа поперечного перерізу арматури з умови міцності перерізу:

$$A_s = \frac{N}{\gamma_{s6} \cdot R_s} = \frac{695,8}{1,15 \cdot 1080000} = 5,6 \text{ см}^2 \leq 7,08 \text{ см}^2$$

Прийнятої площі перерізу арматури достатньо.

Призначаємо переріз розкосу 28x16 см.

В зв'язку з тим що експлуатація ферми проходить в плавальному басейні бетон приймаємо W8 по водонепроникливості.

2.3. Розрахунок колони

Розміри перерізу колони складають:

$$b=40 \text{ см}, a=40 \text{ см.}$$

Товщина захисного шару складає $a=a'=4 \text{ см}$.

$$\text{Тоді } h_0=h-a=40-4=36 \text{ см}$$

Розрахункова довжина колони $l=6.9 \text{ м}$.

Для першої комбінації.

Розрахункові значення моментів та відповідних зусиль M, N, Q складають:

$$M=13,2 \text{ кНм},$$

$$N=86,8 \text{ кН},$$

$$ML=11,48 \text{ кНм}$$

$$NL=75,48 \text{ кН}$$

Розрахункові та випадкові значення ексцентриситетів

$$e_0 = \frac{M}{N} = \frac{13.2}{86.8} = 0.152 \text{ см},$$

$$e_a = \frac{1}{30} \cdot h = 1.333 \text{ см},$$

$$e_a = \frac{1}{600} \cdot l = \frac{1}{600} \cdot 690 = 1.15$$

Приймаємо більше значення з ексцентриситетів $e_a=1.333 \text{ см}$.

Розрахунковий ексцентриситет визначаємо за формулою:

$$e = e_0 + e_a = 0.152 + 1.333 = 1.485 \text{ см}$$

$$\text{Радіус інерції перерізу: } i = \sqrt{\frac{h^2}{12}} = \sqrt{\frac{40^2}{12}} = 11.54 \text{ см.}$$

$$\text{Перевіряємо гнучкість перерізу } \lambda_0 = \frac{l_0}{i} = 60$$

Момент інерції перерізу

$$I = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{40^4}{12} = 213333.3 \text{ см}^4.$$

Порівнюємо його значення з мінімальним:

$$\delta_{e,\min} = 0.5 - 0.1 \cdot \left(\frac{l_0}{h} \right) - 0.01 \cdot R_b \cdot \gamma_{b2} = 0.345$$

Приймаємо 0.345.

Визначаємо моменти від довготривалої дії навантаження:

$$M_1 = M + N \cdot \frac{h_0 - a'}{2} = 1402 \text{ кНм.}$$

$$M_{II} = M_I + N_I \cdot \frac{h_0 - a'}{2} = 1219.1 \text{ кНм.}$$

Коефіцієнт, що враховує довготривалу дію навантаження:

$$\varphi_{ld} = 1 + 1 \cdot \frac{M_{II}}{M_1} = 1.870$$

Попередньо задаємося коефіцієнтом армування для елемента $\mu = 0.005$

Визначаємо відношення модулів пружності бетону та арматури

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{170000}{29000} = 5.86$$

Визначаємо приведені статичний момент інерції перерізу:

$$I_{s,red} = \alpha \cdot A_s + A_s' \cdot 0.5h - a'^2 = \alpha \cdot \mu \cdot b \cdot h \cdot 0.5h - a'^2 = 7503.448 \text{ см}^4$$

Величину критичної сили для елемента визначаємо:

$$N_{kp} = \frac{6,4 \cdot E_b}{l_0^2} \left[\frac{I}{\varphi_{ld}} \cdot \left(\frac{0.11}{0.1 + \delta_e} + 0.1 \right) + I_{s,red} \right] = 183625424$$

Визначаємо коефіцієнт, що враховує поздовжній вплив:

$$n = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{kp}}} = 1$$

Визначаємо висоту стиснутої зони:

$$x = \frac{N}{\gamma_{b2} \cdot R_b \cdot b} = 0.142$$

Розрахункове значення ексцентриситету:

$$e_{ог} = e_0 \cdot \eta + 0.5h - a' = 16.15 \text{ см.}$$

Відносна висота стиснутої зони бетону:

$$\xi = \frac{x}{h_0} = 0.0039$$

Коефіцієнт мінливості роботи бетону

$$\omega = 0.85 - 0.008 \cdot \gamma_{b2} \cdot R_b = 0.7276$$

$$\sigma_s = R_s = 365 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{sc,u} = 400 \text{ МПа}$$

Граничне значення висоти стиснутої зони бетону:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_s}{\sigma_{sc,u}} \cdot \left(1 - \frac{\omega}{1.1} \right)} = 0.556$$

Площу арматури визначаємо за формулою:

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - h_0 + N / 2R_b \cdot b}{R_{sc} \cdot h_0 - a'} = -1722.8$$

Арматуру підбираємо за конструктивними умовами:

$$A_s = 0.002 \cdot b \cdot h_0 = 2.88 \text{ см}^2$$

Приймаємо 4 стержні А400 Ø10 мм з $A_s = 3,14 \text{ см}^2$.

Для армування прийнята сталь класу А400 ($R_s = R_{sc} = 365 \text{ МПа}$, $E_s = 200000 \text{ МПа}$) та арматурна проволочка Ø4 и Ø5мм ($R_s = 360 \text{ МПа}$; $R_{sw} = 260 \text{ МПа}$; $E_s = 1.7 \times 10^5 \text{ МПа}$).

2.4. Розрахунок фундаменту.

Розрахунок несучої здатності висячих забивних паль.

Несуча здатність визначається по формулі:

$$F_d = \gamma_c * (\gamma_{cr} * R * A + u * \sum \gamma_{cf} * f_i * z_i)$$

$\gamma_c = \gamma_{cr} = \gamma_{cf} = 1$ - коеф. умов роботи палі в ґрунті і коеф. умов роботи ґрунту під нижнім кінцем палі і по бічній поверхні.

R - розрахунковий опір ґрунту під нижнім кінцем палі.

A - площа нижнього кінця палі.

u - периметр палі.

f - розрахунковий опір шару ґрунту по бічній поверхні.

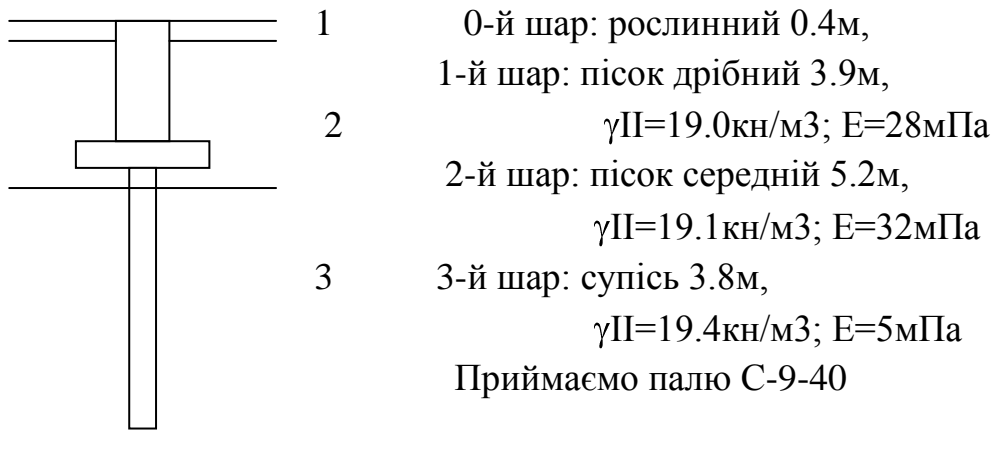
z - відстань від нижнього кінця палі до середини розрахункового шару ґрунту.

Розрахункове навантаження на палю визначається по формулі:

$$N_1 = F_d / \gamma_k; \quad \gamma_k = 1.4.$$

Кількість паль на 1 м.п. визначається по формулі: $n = FV / N_1 * km$.

Ґрунтові умови:



Глибина закладення ростверку прийнята 3.2м.

Довжина палі в ґрунті: $l_p = 6 - 20 * 0.014 - 0.1 = 5.62 \text{ м}$

Верхня частина палі довжиною 0.9м знаходиться в шарі 1,

нижня - довжиною $5.62 - 0.9 = 4.52 \text{ м}$ - в шарі 3.

При зануренні кінця палі на глибину $h = 3.2 + 5.62 = 8.82 \text{ м}$:

$R = \gamma_{C1} * \gamma_{C2} / k_1 * (M_\gamma * k_Z * b * \gamma_{II} + M_q * d_1 * \gamma'_{II} + (M_q - 1) * d_b * \gamma'_{II} + M_c * C_{II})$ де:
 γ_{C1} і γ_{C2} - коеф. умов роботи

k_1 - коеф. приймаємо рівним 1 тому що характеристики ґрунту (c і ϕ) прийняті на підставі іспитів ґрунтів

M_γ ; M_q ; M_c - коеф. в залежності від кута внутрішнього тертя ϕ_{II}

$k_Z = 1$, при ширині підошви фундаменту $b < 10 \text{ м}$

b- ширина підшви фундаменту

γ_{II} – питома вага ґрунту фундаменту, що залягає нижче підшви

γ'_{II} – питома вага ґрунту вище підшви фундаменту

$$\gamma'_{II} = \frac{\sum \gamma_{III} \cdot h_i}{\sum h_i} \text{ де}$$

γ_{III} і h_i відповідно питома вага і потужність і-того шару

d1- глибина закладення фундаменту

db- глибина підвалу від рівня планування землі

$\phi_{II}=37^\circ$; $C_{II}=2$ кПа; $E=32$ мПа; $\gamma_{II}=19.1$ кН/м³, $b=0.4$, $\gamma_{C1}=1.3$, $\gamma_{C2}=1.1$,
 $k_1=1.1$, $M_\gamma=1.44$, $M_q=6.76$, $M_c=8.88$, $k_Z=1$, $\gamma'_{II}=19.1$ кН/м³, $d_1=8.82$ м, $d_0=3.1$
м

$$R = 1.3 \cdot 1.1 / 1.1 \cdot (1.44 \cdot 1 \cdot 0.4 + 6.76 \cdot 8.82 \cdot 19.1 + (6.76 - 1) \cdot 3.1 \cdot 19.1 + 8.88 \cdot 2) = 1948 \text{ кПа.}$$

$$h_1 = 2 \text{ м}, \quad z_1 = 5.62 - 2/2 = 4.62 \text{ м}, \quad f_1 = 32.75 \text{ кН/м}^2$$

$$h_2 = 2 \text{ м}, \quad z_2 = 5.62 - 2 - 2/2 = 2.62 \text{ м}, \quad f_2 = 45.92 \text{ кН/м}^2$$

$$h_3 = 1.62 \text{ м}, \quad z_3 = 5.62 - 2 - 2 - 1.62/2 = 0.81 \text{ м}, \quad f_3 = 58.72 \text{ кН/м}^2$$

$$A = 0.4 \cdot 0.4 = 0.16 \text{ м}^2 \quad u = 4 \cdot 0.4 = 1.6 \text{ м}$$

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 3717 \cdot 0.16 + 1.6 \cdot (1 \cdot 2 \cdot 4.62 \cdot 32.75 + 1 \cdot 2 \cdot 2.62 \cdot 45.92 + 1 \cdot 1.62 \cdot 0.81 \cdot 58.72)) = 996.7 \text{ кН}$$

$$N = 996.7 / 1.4 = 711.93 \text{ кН}$$

$$n = (1521.5 + 0.1 \cdot 1521.5) / 711.93 \cdot 1.2 = 2.82 \approx 3 \text{ шт}$$

Приймаємо 4 палі. При мінімальній відстані між палями рівному $3d = 3 \cdot 0.4 = 1.2$ м приймаємо розміри ростверку:

$$b = l = 1.2 + 0.4 + 0.1 = 1.7 \text{ м}$$

Вага ростверку і ґрунту на його уступах до отм. 0.000 складає:

$$G = 1.7 \cdot 1.7 \cdot 1.95 \cdot 20 = 112.71 \text{ кН}$$

При відстані від осі палі до осі ростверку $x = y = 3d/2 = 0.6$ м визначаємо

$$M = 152.15 + 182.58 \cdot 1.8 = 407.76 \text{ кНм}$$

Фактичне навантаження на палю складуть:

$$N_{\phi} = (FV + G) / n + M \cdot x / \sum x^2 = (1521.5 + 112.71) / 4 + 407.76 \cdot 0.6 / (4 \cdot 0.62) = 578.45$$

$$N_{\phi} = 578.45 \text{ кН} < N = 711.93 \text{ кН}$$

Розрахунок опади куща палі.

Середньозважене значення кута внутрішнього тертя:

$$\phi_{II}' = (33 \cdot 3.123 + 37 \cdot 2.497) / 5.62 = 34.78^\circ$$

Розмір умовного фундаменту з підшвою на рівні вістря палі:

$$b_y = l_y = 3d \cdot (2 - 1) + d + 2 \cdot l_0 \cdot \text{tg}(\phi_{II}' / 4) = 3 \cdot 0.4 \cdot 1 + 0.4 + 2 \cdot 5.62 \cdot \text{tg}(34.78 / 4) = 3.32 \text{ м}$$

Площа умовного фундаменту:

$$A_y = 3.32 \cdot 3.32 = 11.02 \text{ м}^2$$

Вага умовного фундаменту:

$$G_y = 11.02 * 7.02 * 20 = 1546.57 \text{ кН}$$

Середній тиск під подошвою фундаменту:

$$P = (FV + G) / A_y = (1521.5 + 1546.57) / 11.02 = 278.41 \text{ кПа}$$

Розрахунковий опір ґрунту підстави на рівні подошви умовного фундаменту:

$$R = \gamma C_1 * \gamma C_2 / k (1.1 * M_\gamma * k_z * b_y * \gamma_{II} + 1.1 * M_q * d_y * \gamma_{II}' + 3 * M_c * C_{II})$$

$\gamma C_1 = 1.4$, $\gamma C_2 = 1.2$, $k = 1.1$, $M_\gamma = 1.95$, $k_z = 1$, $M_q = 8.81$, $M_c = 10.37$ – значення прийняті по СНиП

$$\gamma_{II}' = (20 * 0.84 + 3.833 * 19 + 2.497 * 10.18) / 6.73 = 19.15 \text{ кН/м}^3$$

$$\gamma_{II} = (19.1 * 0.799 + 0.971 * 11.13 + 4.87 * 10.18) / 6.73 = 11.6 \text{ кН/м}^3$$

$$R = 1.4 * 1.2 / 1.1 * (1.1 * 19.5 * 11.6 * 3.32 + 1.1 * 8.81 * 7.02 * 19.15 + 3 * 10.37 * 2) = 1955.2 \text{ кПа}$$

Потужність стисливої товщі під подошвою умовного фундаменту при $\eta = b_y / l_y = 1$ і $k = 2$ складе $H_c = k * b_y = 2 * 3.32 = 6.64 \text{ м}$

Середньозважене значення модуля деформації в межах стисливої товщі:

$$E_{ср.вз.} = (32 * 1.77 * 5.755 + 5 * 4.87 * 2.345) / (0.5 * 6.642) = 17.476 \text{ МПа}$$

Тиск від власної ваги ґрунту на рівні подошви фундаменту:

$$G_{zq} = \gamma_{II}' * h = 19.15 * 6.73 = 128.9 \text{ кПа}$$

Осаду підстави складе:

$$S = 1.44 * n / (n + 1) * (P - G_{zq}) / E_{ср.вз.} * b_y = 1.44 * 1 / (1 + 1) * (278.41 - 128.9) / 17476 * 3.32 = 2.045 \text{ см} < 8 \text{ см}$$

Визначення опади методом пошарового підсумовування

Додатковий тиск на підставу на рівні подошви умовного фундаменту $P_o = P_{ср} - G_{zqo} = 278.41 - 128.9 = 149.55 \text{ кПа}$

Товщина елементарного шару $Z = 0.2b = 0.664 \text{ м}$

Z, м	$\xi = 2Z / b$	α	Gzqi	Po	Po * α	Gzpi	Ei	S, мм
0	0	1	128.9	149.53	149.53	146.54	32	2.38
0.664	0.4	0.96	141.58	149.53	143.55	131.59	32	1.99
1.328	0.8	0.8	145.83	149.53	119.62	105.12	32	2.1
1.992	1.2	0.606	150.44	149.53	90.62	78.88	22.37	7.13
2.656	1.6	0.449	155.94	149.53	67.14	58.69	5	5.34
3.32	2.0	0.336	162.7	149.53	50.24	44.33	5	4.08
3.984	2.4	0.257	169.46	149.53	38.43	34.24	5	3.19
4.648	2.8	0.201	176.22	149.53	30.06	26.99	5	2.54

8								
5.31 2	3.2	0.16	182.98	149.53	23.92	21.76	5	2.08
5.97 6	3.6	0.131	189.74	149.53	19.59	17.87	5	1.72
6.64	4.0	0.108	196.5	149.53	16.15			

Сумарне осідання $S = \sum S_i = 32.55$ мм. $S = 3.255$ см < 8 см

Перевірка міцності підстильного шару.

У розрахунках використовуємо значення отриманий

раніше $R = 3717$ кПа, $R_{cp} = 278.41$ кПа,

$P_0 = 149.53$ кПа.

Визначаємо $\xi = 2Z/b = 1.06$;

$\alpha = 0.635$ $GZP = P_0 * \alpha = 94.97$ кПа

Площа умовного фундаменту на
вершині слабкого шару:

$AZ = (1521.5 + 20 * 6.73 * 11.02) / 94.97 = 31.6$ м²

Приймаємо $bz = lz = \sqrt{AZ} = 5.6$ м

Визначаємо розрахунковий опір

грунту на глибині Z (вершині слабкого шару):

$RZ = 1.1 * 1/1 * (0.47 * 1 * 5.6 * 19.4 + 2.88 * 3.2 * 18.05 + 5.48 * 18) = 591.56$ кПа

$Gzq = h * \gamma' \Pi = 18.05 * 3.2 = 153.43$ кПа

$Gzq + Gzp = 153.43 + 94.97 = 248.4 < RZ = 591.56$ кПа

Отже слабкий підстильний шар витримує прикладені навантаження.

РОЗДІЛ III ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ

3.1. Умови будівельного виробництва

У відповідності до встановлених норм і правил необхідно встановити конкретні умови здійснення будівництва, які в значній мірі будуть впливати на комплекс заходів організаційно-технічного характеру, що будуть сприяти планомірному розвитку будівництва “Муніципального басейну” в заданий період та з високими техніко-економічними показниками.

Приймаючи це за основу, визначаємо ці умови, що відносяться саме до цього комплексу робіт.

Будівельний майданчик, відведений під забудову даного об'єкту, знаходяться в II кліматичному районі. Виходячи з цього, маємо розрахункову температуру $+25^{\circ}\text{C}$ влітку та -25°C взимку; сніговий покрив – 70 кгс/м^2 ; переважаючий напрямок вітру – північний, сила вітру – 30 кгс/м^2 ; глибина промерзання ґрунту – від 0,9 до 1,2 м. Майданчик забудови має прямокутну форму. Має спокійний рельєф без наявності на плані існуючих будівель та споруд, різноманітних насаджень, ярів і т. п. Ґрунти – середні суглинки II – III груп, ґрунтові води знаходяться на глибині 2,1 м.

Об'єкт будівництва знаходиться в м.Суми. Це дозволяє використовувати всі види автотранспорту та технологічні механізми пересувних будівельних формувань в одну чи в дві зміни. Прив'язка будівельного майданчика до джерел енергопостачання, водяної мережі задовольняє нормальному забезпеченню всіх будівельних і побутових потреб.

Архітектурно-конструктивні та об'ємно-планувальні вирішення будівлі з точки зору технології будівельного виробництва і організації будівництва відповідають вимогам існуючих можливостей і номенклатури виробів будівельної індустрії МТБ – матеріально-технічної бази, як по забезпеченню місцевими, так і привізними матеріалами, деталями, конструкціями.

Завдяки тому, що майданчик забудови розташований в населеному пункті, є можливість використовувати місцеві робочі кадри, побутові приміщення, а також комунальний транспорт для доставки працівників.

Будівництво будівлі виконується генпідрядним способом з залученням субпідрядних організацій на тендерній основі. Будівництво розраховане на 9 місячний період.

Підключення до джерел постачання енергоресурсами – умовне. На будівельному майданчику передбачене таке інженерне обладнання, як водопостачання, енергопостачання та зв'язок.

3.2. Обґрунтування термінів будівництва

Відповідно до СНиП 1.04.03-85 “Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений” визначаємо тривалість будівництва об’єкту (табл. 3.1.)

Таблиця 3.1.

№ п/п	Назва об’єкту	Характеристика	Норми тривалості будівництва, міс			
			Загальної	Підготовчий період	В тому числі	
					Передача обладнання	Монтаж обладнання
Ст.139 п.11	Муніципальний басейн	Будівля двоповерхова, цегляна	8	1	-	-

Згідно нормам для будівлі спортивного комплексу тривалість будівництва становить 9 місяців (в тому числі підготовчий період 1 місяць).

3.3. Визначення складу та об’ємів будівельно-монтажних робіт та ресурсів

Склад та обсяг будівельно-монтажних робіт, а також витрати праці, машин та механізмів виконуємо згідно вимог будівельних норм РЕКН-2000 (ресурсних елементних кошторисних норм). Результати підрахунку зведені в табл.3.2.

Обґрунтування:

Норми ДБН Д.1.1-1-2000

Архітектурні креслення

УКН-2001.

Показники:

1. Будівельний об’єм: 25920м³

2. Площа забудови: 1728м²

3. Корисна площа: 6100 м²

Відомість підрахунку об'ємів робіт, витрат праці та потреби в ресурсах

№	Норми УКН-2001 ДБН Д.1.1-1- 2000	Найменування розділів, робіт та ви- трат	Один. виміру	Кількість	Витрати праці			Матеріали			
					люд. Год		люд. м.	Найменування	Один. виміру	Норма	Кількість на об'єм
					Не облг. машин						
					Обслг. машин						
На один	Всього	Всього									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Розділ 1					Земляні роботи						
1	E1-24-5	Зрізка рослинного шару	1000 м3	3.885							
					12,34	48	6				
2	E1-30-2	Планування ділянки бульдозерами	1000 м2	11.1							
					0,51	6	0,75				
3	E1-12-1	Розробка ґрунту екскаватором в кот- ловані в відвал	1000 м3	2,788							
					8,13	23	2,88				
					49,86	139	17,38				
4	E1-20-1	Робота на відвалі	1000 м3	2,978							
					4,62	13	1,63				
					6,83	19	2,38				
5	E1-38-1	Зрізування недобору ґрунту	1000 м3	0,19							
					630,7	120	15				
					116,24	22	2,75				
7	E1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками	100 м3	29,78							
					18,36	512	64				
					5,52	154	19,25				
					Разом		704	88			
							393	49,1			
Розділ 2					Основи						
8	E6-1-1	Занурення паль	100 шт	1,77							
					195,75	146	18,25				
					24,86	19	2,38	Збірні конструкції	шт	177	177
9	E6-2-2	Влаштування монолітного ростверку	100м ³	121				Бетон В-15	м3	121	121
					18,36	512	64	Арматура	т	6.60	1,39

16	E8-6-1	Цегляні стіни зовнішні з простим архітектурним оформленням	м3	1024	7,17	7342	917,75	Вода	м3	0.44	450,6
								Розчин М100	м3	0.24	245,8
					1,3	1335	166,88	Цегла	1000шт	0.38	389,12
17	E8-6-7	Мурування стін внутрішніх	м3	655	6,92	4533	566,63	Вода	м3	0.20	131
								Розчин М100	м3	0.24	157,2
					1,32	863	107,88	Цегла	1000шт	0.38	248,9
18	E7-44-10	Укладання перемичок масою 0.3-1.5 т	100 шт	7,07	21,46	152	19	Розчин М100	м3	0.36	2,55
					20,45	145	18,13	Збірні конструкції	шт	100.00	707
					Разом	12027	1503,38				
						2343	292,88				
Розділ 6 Перегородки											
19	E8-7-5	Улаштування перегородок з цегли неармованих товщ. 120 мм	100 м2	7.5	191,18	1434	179,25	Вода	м3	0.30	2,25
								Розчин М100	м3	2.30	17,25
					13,35	100	12,5	Цегла	1000шт	5.00	37,5
					Разом	1434	179,25				
						100	12,5				
Розділ 7 Перекриття і покриття											
20	E7-45-6	Установлення панелей перекриттів з опиранням на 2 сторони	100 шт	3.68	332,05	1222	152,75	Електроди	т	0.04	0,147
								Розчин М100	м3	5.41	19,91
					118,25	435	54,38	Збірні конструкції	шт	100.00	368
21	E6-33-4	Улаштування стін, плоских днищ прямокутних споруд товщиною більше 150 мм	100 м3	1.21				Електроди	т	0.041	0,05
								Бруски обрізні	м3	7.21	8,72
								Дошки обрізні	м3	3.21	3,88
								Опалубка (щити)	м2	86.10	104,18
								Вода	м3	0.257	0,31
					943,95	1142	142,75	Бетон В-15	м3	102.00	123,42
			Арматура	т	7.66	9,27					
					Разом	2364	295,5				
						694	86,75				

Розділ 8 Віконні конструкції											
22	E10-18-4	Установлення блоків віконних із спареними рамами	100 м2	4.4	252,8	1112	139	Віконні блоки	м2	100	440
					23,63	104	13	Монтажна піна	кг	0,2	22
23	E10-25-2	Установлення дерев'яних підвіконних дощок	100 м2	0.12	92,59	11	1,38	Цвяхи	т	0.004	0.00048
					2,17	0		Розчин М100	м3	0.40	0.048
								Підвіконні дошки	м2	88.23	10.6
					Разом	1123	140,38				
						104	13				
Розділ 9 Двері будівлі											
24	E10-26-1	Установка блоків дверних у зовнішніх та внутрішніх прорізах	100 м ²	1,22	142,04	173	21,6	Толь	м2	77.00	93,94
								Розчин М100	м3	0.091	0,111
					35,7	44	5,5	Блоки дверні	м2	100.00	122
25	E10-26-3	Установка блоків дверних у перегородках	100 м2	1.84	181,7	334	41,75	Блоки дверні	м2	100.00	184
					12,33	23	2,88	Наличники	м	463.50	852,8
26	E10-33-1	Конопачення клоччем дверних коробок	100 м2	0.21	56,56	12	1,5	Гіпсові в'яжучі	т	0.0301	0.0063
					0,04	0		Клоччя просочене	кг	20.00	4.2
					Разом	519	64,88				
						67	8,38				
Розділ 10 Східці, площадки, ганки, козирки											
27	E7-47-1	Установлення площадок	100 шт	0.18	227,65	41	5,13	Електроди	т	0.01	0,018
								Розчин М100	м3	0.70	0,126
					96,17	17	2,13	Збірні конструкції	шт	100.00	18
28	E7-47-5	Установлення маршів	100 шт	0.18	340,8	61	7,63	Розчин М100	м3	1.16	0,209
					159,27	29	3,63	Збірні конструкції	шт	100.00	18
					Разом	102	12,75				
						46	5,75				
Розділ 11 Дах і покрівля											

29	E12-1-1	Улаштування покрівель із 3 шарів покрівельних матеріалів	100 м2	20.6	23,07	475	59,38	Розчин М100	м3	13	268,35
					1,79	37	4,63	Матеріали рулонні	м2	341.00	7024,6
30	E12-12-1	Улаштування покрівлі із профільованого настилу	100 м2	3.1	124,68	387	48,38	Металопрофіль	м2	104.00	322,4
					1,45	4	0,5				
31	E12-18-3	Утеплення покриттів плитами мінераловатними в один шар	100 м2	23.7	63,67	1509	188,63	Плити теплоізоляційні	м2	103.00	2441,1
					1,85	44	5,5				
32	E12-20-1	Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар	100 м2	23.7	24,49	580	72,5	Пароізоляція	м2	100	2370
					0,48	11	1,38				
33	E12-22-1	Влаштування вирівнюючих стяжок ц-п товщиною 15мм	100 м2	20.6	38,39	791	98,88	Розчин М100	м3	1.53	31,52
					6,39	132	16,5				
Разом					3742	467,75					
					228	28,5					
Розділ 12 Підлоги будівлі											
34	E11-2-1	Влаштування ущільнених трамбівками підстилаючих піщаних шарів	м ³	412	4,72	1945	243,13	Вода	м3	0.22	90,64
					0,38	155	19,38	Пісок	м3	1	412
35	E11-4-1	Улаштування гідроізоляції із рулонного матеріалу в 1 шар	100 м2	20.6	65,73	1354	169,25	Плівка	т	0.022	0,453
					7,08	146	18,25	Клей	т	0.06	1,236
36	E11-11-1	Влаштування цементних стяжок товщиною 20 мм	100 м2	20.25	56,25	1139	142,38	Розчин М100	м3	2.04	41.31
					5,81	118	14,75				
37	E11-17-1	Влаштування мозаїчного покриття Т=20мм	100 м2	7.147	205,4	1468	183,5	Бруски обрізні	м3	0.003	0,021
					19,82	142	17,75	Вода	м3	5.85	41,81
								Мозаїчний розчин	м3	2.04	14,58
38	E11-33-2	Влаштування дерев'яного покриття	100 м2	7.0	94,96	665	83,13	Дошки	м3	3,7	25,9
								Бруски	м3	0,715	5
								Цегла	1000шт	0,2	1,4
					8,84	62	7,75	Розчин М100	м3	0,125	0,875

39	E11-27-2	Покриття із плиток керамічних на цементному розчині	100 м2	8.216	167,48	1376	172	Плитка	м2	102.00	837,42
					19,45	160	20	Розчин М100	м3	1.30	10,68
40	E11-36-3	Влаштування підлоги з лінолеума на клею	100 м2	7.58	85,01	644	80,5	Лінолеум	м2	102.00	773,16
					12,76	97	12,13	Клей	т	0.05	0,379
41	E11-39-1	Улаштування плінтусів дерев'яних	100 м	3.04	12,09	37	4,63	Плінтус	м	101.00	307.04
					0,17	1	0,13	Цвяхи	т	0.0003	0.0009
					Разом	8628	1078,5				
						881	110,13				
Розділ 13 Облицювальні роботи											
42	E15-17-1	Гладке облицювання стін керамічною глазуваною плиткою	100 м2	4.2	330	1386	173,25	Плитка	м2	99.00	415,8
					0,77	3	0,38	Розчин М100	м3	1.50	6,3
					Разом	1386	173,25				
						3	0,38				
Розділ 14 Штукатурні роботи											
43	E15-51-1	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю стін	100 м2	32.91	100.81	3318	414,75	Розчин М100	м3	1.89	62,2
					4,67	154	19,25				
					Разом	3318	414,75				
						154	19,25				
Розділ 15 Малярні роботи											
44	E15-69-4	Підготовка поверхонь стелі збірної із плит під фарбування	100 м2	26.83	49,17	1319	164,88	Клоччя просочене	кг	0.74	19,85
					0,22	6	0,75	Розчин М100	м3	0.06	1,61
45	E15-151-1	Просте клейове пофарбування водними розчинами в середині приміщень	100 м2	19.69				Паста крейдова	т	0.022	0,433
								Мило тверде	кг	1.00	19,69
					9,4	185	23,13	Клей	кг	0.70	13,78
					0,07	1	0,13	Фарби сухі	т	0.0170	0,33
46	E15-151-4	Фарбування водними розчинами стель	100 м2	7.147				Паста крейдова	т	0,022	0,157
					58,74	420	52,5	Клей	кг	0,70	5,003
					0,08	1	0,13	Фарби сухі, високоякісні	т	0,017	0,121
47	E15-167-4	Високоякісне фарбування кольором олійним по дереву дверних запов-	100 м2	1.84				Фарба олійна	т	0.0246	0,045
					222,75	410	51,25	Дрантя	кг	0.36	0,662

		вень						Оліфа	т	0.003	0,0055
					0,09	0		Шпаклівка клейова	т	0.056	0,103
48	E15-173-4	Фарбування суриком металевих поверхонь	100 м2	1	106,59	107	13,38	Фарба земляна густот.	т	0.0253	0,0253
					0,03	0		Оліфа	кг	2.70	2,7
					Разом	2441	305,13				
						8	1				
Розділ 17 Вимощення											
49	E11-25-1	Улаштування покриття з брущатки	100 м2	21.77	149,78	3261	407,63	Брущатка	т	12,5	272
								Пісок	м3	3	65,31
					6,71	146	18,25	Цемент	т	1,25	27
					Разом	3261	407,63				
						146	18,25				
					Разом за розділами	42709	5338,6				
						5561	695,1				
50	Додавлено на підготовчий період 3%					1287	160,8				
						167	20,9				
51	Додавлено на дрібні та непередбачені роботи 15%					6435	804				
						835	104,4				
					Всього	50422	6302,75				
						6563	820,3				
	УКН-01 табл1	Влаштування внутрішнього санітарно-технічного обладнання									
52	п.7-6	Водопровід гарячої та холодної води	м2	1768,45	0.15	265,3	33,2				
					0.06	106,1	13,3				
53	п.8-9	Каналізація внутрішніх приміщень	м2	1768,45	0.05	88,4	11,1				
					0.02	35,4	4,4				
54	п.8-3	Опалення та вентиляція	м2	1768,45	0.15	265,3	33,2				
					0.03	53,1	6,6				
					Разом	619	77,4				
						194,6	24,3				

	УКН-01 табл1	Влаштування внутрішнього електро- обладнання									
55	п.8-15	Електрообладнання усіх різновидів та призначень	м2	1768,45	0.13	229,9	28,7				
					0.02	35,4	4,4				
56	п.8-18	Внутрішнє слабострумкове облад- нання	м2	1768,45	0.05	88,4	11,1				
					0.02	35,4	4,4				
					Разом	318,3	39,8				
						70,8	8,9				
					Всього по будівлі	51359,3	6420				
						6828,4	853,6				

3.4. Вибір методів виконання робіт.

Використовуючи основні організаційно-технологічні схеми та об'ємно-конструктивну характеристику об'єкту, підбираємо методи виконання будівельно-монтажних робіт. Даний матеріал наведено у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3.

Вибір методів виконання основних робіт

№	Найменування основних спеціальних потоків	Посилання на ДБН та інші нормативи	Марка механізму
1.	2.	3.	4.
1	<p><u>Підготовчий період</u></p> <p>1.1.Зрізування рослинного шару ґрунту бульдозером ДЗ-18, Весь ґрунт вивозиться на поля.</p> <p>1.2.Вертикальне планування бульдозером ДЗ-18.</p> <p>1.3.Проведення інженерних комунікацій, улаштування тимчасових доріг.</p> <p>1.4.Розміщення тимчасових адміністративно-побутових і складських приміщень.</p>	Будівельні норми СНиП-111-8-91	1.Бульдозер ДЗ-18 2.Бортові автомобілі ЗІЛ-130
2.	<p><u>Нульовий цикл</u></p> <p>2.1.Розробка котловану здійснюється одноковшеvim екскаватором ЕО-3322, як на транспорт, так і у відвал.</p> <p>2.2.Влаштування фундаментів та інших конструкцій виконується за допомогою гусеничного крану Э-1258.</p> <p>2.3.Засипання ґрунту в траншеї виконується бульдозером ДЗ-18, а також вручну.</p> <p>Ущільнення ґрунту виконується пневмотрамбівками</p>	Норми СНиП 111-1-16-93	1.Екскаватор ЕО-3322 2.Кран Э-1258 3.Бульдозер ДЗ-18 4.Пневмотрамбівки, 5.Компресор
3.	<p><u>Надземна частина.</u> 3.1.Цегляна кладка. Подавання матеріалів, монтаж супутніх цегляній кладці збірних елементів виконується краном Э-1258, КБ-160.2.</p> <p>3.2.Монтаж плит перекриття і покриття, сходових маршів виконується краном на гусеничному ході Э-1258, КБ-160.2.</p> <p>3.Встановлення риштувань, улаштування опалубки та подавання матеріалів при</p>	Технологічна карта.Лист №8 комплекту креслень.	Э-1258 КБ-160.2

	влаштуванні монолітних ділянок виконуються кранами Э-1258.		Э-1258 КБ-160.2
--	--	--	--------------------

Продовжен-

НЯ

	3.4.Ущільнення бетонної суміші виконується за допомогою голкового вібратора. 3.5.При виконанні покрівельних робіт застосовується кран Э-1258, а також підіймач ТП-9, компресор СД-32. 3.6.При влаштуванні підлог застосовуються такі агрегати: віброрейка СО131А та затирочна машина СО-89А.	СНиП 111-21-73 „Отделочные покрытия строительных конструкций	ТП-9, ПКУ-35, СД-32. СО131А, СО-89А,
4.	Опоряджувальні роботи. При штукатурних роботах застосовується станція СО-85. Малярні роботи виконуються за допомогою малярної станції СО-115А.	СНиП 111-21-73	Штукатурна станція СО-85, малярна станція СО-115А

3.5. Вибір комплектів будівельних машин та механізмів.

Кількість і типи машин для виконання робіт по зведенню будівель школи визначаємо у відповідності прийнятих методів робіт (табл.3.4).

Таблица 3.4.

№	Назва	Тип, марка	Характеристика машини	Кільк.
1	Земляні роботи. Бульдозер Екскаватор Автосамоскиди Трамбівки	ДЗ-18 ЕО-3322 ЗІЛ-130 КамАЗ-5511	Р=79 кВт V=0,5 м ³ , Р=100 кВт Q=5т Q=20т ----	1 1 2 2 8
2	Влаштування фундаментів Гусеничний кран Установка для перемішування розчину Вібратори	Э-1258 УПТР-2ГП ИВ104	L=6,5/19м, Q=7/1,7т Р=0,6кВт Р=0,87кВт	1 1 1
3	Монтаж каркасу, мурування стін			

	Гусеничний кран	ЭО-1258	L=6,5/19м, Q=7/1,7т	1
	Зварювальний агрегат	ТС-100	P=45кВт	1
	Кран баштовий	КБ-160.2	P=58кВт	
4	Влаштування підлоги			
	Віброрейка	СО-131А	P=0,26кВт	2
	Затирочна машина	СО-89А	P=0,6кВт	1
	Машина мозаїчно-шліфув.	СО-111А	P=3кВт	1

Продовження

5	Покрівельні роботи			
	Гусеничний кран	Э-1258	L=6,5/19м, Q=7/1,7т	1
	Машина для сушіння основи покрівлі	СО-159	P=3,4кВт	1
6	Опоряджувальні роботи			
	Штукатурна станція	СО-85	P=9кВт	1
	Малярна станція	СО-115А	P=37кВт	1

Підбір монтажного крана

Вибір крана для монтажу збірних елементів будинку проводиться з урахуванням необхідної висоти підйому елементів збірних конструкцій, ваги монтажного елемента і стропових пристроїв, необхідного вильоту стріли монтажного крана, технічних і техніко-економічних показників їхньої роботи.

Для плити покриття

Монтажну масу елемента визначаємо за формулою

$$Q_p = M_э + M_{стр} = 3.1 + 0.2 = 3.3 \text{ т.}$$

$M_э$ - маса елемента.

$M_{стр}$ - маса стропа, траверси.

Висота підйому крюка крана над рівнем установки крана при монтажі елементів конструкцій:

$$H_m = h_0 + h_з + h_э + h_{стр} = 6.0 + 0.5 + 0.22 + 2.1 = 8.82 \text{ м.}$$

h_0 - висота опори, на яку встановлюється монтуємий елемент.

$h_з$ - запас по висоті, потрібний з умови безпеки для заводу конструкції до місця установки чи переносу через раніше змонтований елемент (приймаємо не менше 0.5м).

$h_э$ - висота елемента в монтажному положенні.

$h_{стр}$ - висота строповки в робочому положенні від верха монтуючого елемента до низа крюка.

Висота верхнього блока стріли крана над рівнем його установки

$$H = H_m + h_n$$

h_n - довжина вантажного поліспада, рівна 2.1 м.

$$H = 8.82 + 2.1 = 10.92 \text{ м}$$

Визначення монтажного вильоту стріли крана

$$L_{\text{м}}^{\text{min}} = l_{\text{ш}} + \frac{(e + e + c)(H - h_{\text{ш}})}{h_n + h_c} = 1.3 + \frac{(0.6 + 0.5 + 0.5) \cdot (10.92 - 1.7)}{2.1 + 2.1} \approx 4.8 \text{ м}$$

Де $l_{\text{ш}}$ – відстань від осі кручення крана до осі кріплення стріли;
в- відстань від грані момтуємої конструкції до вертикальної осі вантажного крюка;

е- половина товщини стріли $e=0.5$ м;

с- мінімальний зазор між конструкцією стріли крана та конструкцією будівлі (приймаємо 0,5 м)

$h_{\text{ш}}$ - висота кріплення стріли над рівнем установки крана, м

З конструктивних міркувань для доставки конструкцій та матеріалу у будь-яку точку будівлі необхідний виліт стріли крана повинен складати 18,5 м, і вантажопідйомність повинна бути при цьому 1.75 т. Тому, за таких умов приймаємо два крани: Э-1258, КБ-160.2 з наступними показниками:

- довжина стріли – 25 м;
- вантажопідйомність крана в т – 7/1,7; 8,5.5;
- виліт стріли – 6,5/19 м; 13, 25;
- висота підйому гака, м – 22,1/16,7; 55, 40.5;
- швидкість підйому вантажу, м/хв. – 6,9/24; 15
- загальна маса – 38,8 т, 78 т.

3.6. Технологія виконання будівельних процесів.

Технологічна карта на влаштування цегляної кладки.

Вказівки по технології виробничого процесу.

Цегляна кладка виконується середньої складності з керамічної цегли М75. Вертикальні шви зовнішньої версти співпадають по всій висоті будівлі. З Зовнішньої сторони стіни кладка складається із чергуючих трьох ложкових та одного тичкового рядів. Вертикальні шви виконують товщиною 10 мм, а горизонтальні – 12 мм.

Всі операції по вкладанню цегли муляр виконує вручну. Для цього він повинен мати спеціальні інструменти і пристосування. Комбіновану кельму для вирівнювання розчину на стіні, утворення швів і сколювання цегли; лопату для розчину для подачі розчину на стіну, розстилання на стіні при утворенні швів і перемішування розчину в ящику; молоток-кирочку для обтесування та рубки цегли, розшивка.

В якості контрольно-вимірювальних приладів та пристроїв використовують: причалку – кручений шнур діаметром 2 мм, що натягується горизонтально для позначення верхньої поверхні верстових рядів; відвіс – для перевірки вертикальності кладки; рулетку, порядовку, що виконана у вигляді металевих кутиків чи дерев`яних рейок для розмітки зовнішніх рядів по висоті з нарізаними

через кожні 77 мм поділками, по яким закріплюють причалку; кутник для перевірки закладення кутів стін та стовпів.

Процес цегляної кладки стін складається з цілого ряду послідовних дій, що виконуються працівниками: встановлення та перестановка причалки, подача та розкладка цегли на стіні, подача та розстилання розчину, укладки розчину на цеглу з заповненням швів, перевірки правильності кладки.

Установку причалки проводять для кожного ряду кладки зовнішньої та через 2-3 ряди внутрішньої версти. Для зовнішньої версти причалку прикріплюють до порядовок, які встановлюються з зовнішньої сторони стіни на всіх кутах, перетинах та не рідше 12 м одна від іншої на прямолінійних ділянках. Натягання причалки при кладці внутрішньої версти виконують за допомогою причальної скоби. Гострим кінцем її забивають в шов кладки, а тупим, з прикріпленим шнуром, спирають на маячну цеглу кладки. Вільний кінець причалки намотують на ручку скоби. Щоб причалка не провисала під неї через 5 м укладають маячу цеглу на розчині.

Цеглу подають та розкладають таким чином, щоб було зручно в подальшому вкладати її на розчин. Для кладки ложкового верстового ряду цеглу розкладають стопками по 2 цеглини, розміщуючи їх паралельно поздовжній осі стіни. Для тичкового ряду ці стопки розміщують перпендикулярно осі стіни. При цьому цеглу, призначену для зовнішнього верстового ряду, розкладають на внутрішній половині стіни, а для внутрішнього верстового ряду – розкладають на зовнішній половині.

Розчин подають та розстилають лопатою для розчину одразу під 7 цеглин. Вірність кладки перевіряють за допомогою контрольно-вимірних приладів по мірі її зведенню, але не рідше 2-х разів на кожний метр висоти. Відхилення кладки від вертикалі не повинне перевищувати 10 мм на один поверх. Відхилення рядів кладки від горизонталі – 15 мм на 10 м довжини стіни, ширина простінків – 15 мм, ширина прорізів – +15 мм.

Сколка та теска цегли заключається в підготовці цегли до перев'язки швів (четвірок, половинок). Попередньо муляр відмічає лінію обрубки цегли, а потім молоточком-кірочкою перерубує її.

Склад ланок мулярів залежить від складності кладки, товщини стіни, системи перев'язки швів. При будівництві дитячого закладу використовується ланка “четвірка”. В такій ланці муляр IV чи V розряду встановлює порядовку, натягує причалку, веде кладку верстових рядів, а муляр II розряду подає та розстилає розчин, розкладає цеглу, виконує періодично з ведучим муляром кладку забутки, допомагає встановлювати контрольні пристрої.

При поточному методі роботи мулярів виділяють захватку, яку розбивають відповідно числу ланок на ділянки. Розміри ділянок повинні забезпечувати достатній фронт робіт для ланки протягом зміни.

Значний вплив на продуктивність праці впливає організація робочого місця мулярів. Воно повинне знаходитись у сфері обслуговування підйомного крану та включати 3 зони: робочу зону шириною 0,6-0,7 м; зону матеріалів – 1 м; зону проходу робітників – 0,8-0,9 м. загальна ширина робочого місця мулярів досягає 2,4 м. Цеглу розміщують вздовж фронту робіт, чергуючи з розчином. При кладці стін з прорізами цеглу розміщують напроти прорізів. В межах робочого місця кладку ведуть ярусом, висотою до 1,2 м. В процесі кладки ярусу продуктивність праці муляра змінюється, досягаючи найбільшого значення на висоті 0,6 м від рівня робочого місця. Це вказує на присутність резерву підвищення продуктивності праці за рахунок покращення організації робочого місця.

Після кладки 1-го ярусу необхідно змінити рівень робочого місця. Для цього застосовують шарнірно-панельні підмости, які не потребують збірки при установці. Опори цих підмостей складаються з двох металевих ферм трикутної форми, які шарнірно прикріплюються до прогонів робочого настилу і дозволяють змінювати висоту підлостей від 1,15 м до 2,05 м. Для зміни висоти їх піднімають краном і трикутні ферми-опори під дією власної ваги повертаються навколо шарніра, займаючи при цьому вертикальне положення.

Контроль якості

Каркас повинен відповідати нормам СНиП 3.03.-01.-87. Всі кладочні матеріали повинні мати паспорт на кожну партію, а розчин ще повинен мати виписку із паспорта на кожну транспортну одиницю. В необхідних випадках будівельна організація виконує лабораторний контроль матеріалів. В процесі кладки проводять операційний контроль, звіряючи фактичні відхилення з допустимими. Перевіряють вертикальність кладки, горизонтальність швів, їх товщину, розміри елементів кладки, відмітки поверхів, зміщення осей віконних прорізів, осей конструкцій. Дефекти кладки в процесі зведення виправляються. Скриті роботи оформляють актом (влаштування усадочних та деформаційних швів, гідроізоляція кладки), при прийманні закінчених кам'яних робіт перевіряють документації про скриті роботи і привезених матеріалах. А також вірність прив'язки швів, їх товщину, заповнення, горизонтальність та вертикальність рядів кладки, якість фасадної поверхні.

Вимоги безпеки при виконанні кам'яних робіт

При зведенні стін необхідно щоденно оглядати підмости, не допускати більшого навантаження на них, ніж це передбачено у паспорті, забезпечити вільні проходи. Настил підмостей необхідно чистити від будівельного сміття. Рівень кладки після кожної перестановки підмостей повинен бути не меншим ніж на 2 ряди цегли вище рівня робочого настилу чи перекриття. При кладці на висоту більше 0,7 м робочим слід застосовувати страхувальні пояси. При кладці стін з внутрішніх підмостей над входами встановлюють зовнішні захисні козирки.

Ширина їх складає не менше 1,5 м з підйомом від стіни уверх під кутом 20 градусів.

Віконні та дверні прорізи в стінах закривають тимчасовими огорожами. Небезпечні зони в зв'язку з можливим падінням вантажів при підйомі повинні бути позначені відповідними знаками.

3.7. Проектування будівельного генерального плану.

Будівельний генеральний план є основним документом по організації будівельного майданчика і правильного проведення будівельно-монтажних робіт.

Будгенплан, розроблений на період зведення надземної частини будинку, розроблений на основі генплану, що входить до складу технічної документації. В основу розробки будгенплану призначені основні принципи:

- розміщення будівельних механізмів на об'єкті;
- складування будівельних матеріалів і розміщення їх на об'єкті;
- забезпечення енергоресурсами і трасою їх проходження;
- під'їзні дороги;
- створення санітарно-побутових умов для працюючих.

Весь комплекс цих заходів повинен дотримуватись вимогам техніки безпеки і протипожежних заходів. На будгенплані показані стоянки крана, шляхи його проходження, дотримання техніки безпеки при його роботі.

Прив'язка доріг для прямування автотранспорту виконується таким чином, щоб була можливість робити розвантаження конструкцій і матеріалів вантажопідйомним механізмом.

Розміщення побутового містечка влаштовується в зручному місці з дотриманням основних заходів щодо техніки безпеки. У зоні дії вантажопідйомного механізму розміщуються складські майданчики для матеріалів. Тимчасове забезпечення електроенергією і водою забезпечується від існуючих мереж. Потужність трансформатора і діаметр зовнішнього водопроводу визначається розрахунком. Весь будівельний майданчик відгороджується парканом з влаштуванням виїздів і в'їздів з території будівництва.

Розрахунок складських приміщень і площадок.

Відкриті склади - приймаються штабельний спосіб зберігання матеріалів та виробів. Нижній ряд виробів в штабелях укладається на дерев'яні підкладки, а послідовні ряди - на прокладки із брусків січенням 6х6 (8х8) см, або із дощок січенням 4х12 та 5х12 см.

Цегла складається по сортах та марках, а лицьова цегла - по кольору лицьової поверхні. Доставляється цегли на будмайданчик в піддонах, складеною в “ялинку” в 10 рядів з нахилом цегли під кутом 30° до середини піддону.

Круглий та пиляний ліс на будмайданчику зберігається в особливих умовах. Його складають в штабеля, які розташовані на відкритих сухих майданчиках, які мають схил для стоку води.

Напівзакриті склади в залежності від виду, які підлягають охороні в даних кліматичних умовах, можуть бути відкритими з трьох сторін або обшитими дошками з двох або трьох сторін.

Столярні вироби зберігаються в штабелях по типах, розмірах та сортах, складені на підкладки та захищені від забруднення, зволоження, а також в контейнерах, призначених для зберігання, транспортування та подачі столярних виробів на робочі місця.

Закриті склади повинні мати протипожежні влаштування, опалення та вентиляцію; бути досить місткими; внутрішнє планування та обладнання закритих складів повинно відповідати характеру операцій по прийманні та відпуску матеріалів; склади повинні мати належний захист від проникнення атмосферних опадів, просічення ґрунтових та поверхневих вод. Цемент, вапно, гіпс та інші матеріали, на які впливає волога, зберігаються в закритих складах закромного, бункерного та силосного типу.

Запас матеріалів на складі визначаємо за формулою:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}} \times \alpha \times n \times K}{T} (\text{м}^2; \text{м}^3) \quad F = \frac{Q_{\text{зап}}}{N_{\text{зб}}}$$

$$\text{Корисна площа складу визначається як: } S = \frac{F}{\beta} (\text{м}^2)$$

Q-кількість матеріалів потрібних для будівництва (приймаємо з відомість потреби матеріалів);

α - коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів на склади – 1,1;

n- норма запасу матеріалів в днях;

K- коефіцієнт нерівномірності використання матеріалів – 1,3;

T-тривалість витрат матеріалів в добах (приймається згідно календарного)

$Q_{\text{зап}}$ - запас матеріалу що підлягають зберіганню на складі;

$Q_{\text{общ}}$ – загальна кількість матеріалу для будівництва (визначається з відомості розрахунку потреби матеріалу);

S - загальна площа складу;

V - кількість матеріалу, що укладається на 1м² складу;

k₁-коефіцієнт що враховує проходи між матеріалами.

Результати розрахунку зводимо в таблицю.

$$Q_{\text{зап}} = 292,9 \times 1,1 \times 53 \times 1,3 / 55 = 415;$$

$$F = 415 / 50 = 8,3$$

$$S = 8,3 / 0,7 = 12$$

Відомість розрахунку складських приміщень

Матеріали, напівфабрикати, конструкції	Од. вим.	Загальна потреба Мз	Коеф. нерів. подачі К1	Норма запасу Nz	Коеф. нерів. витрат К2	Тривалість робіт Т	Норма на 1м2 Nzб	F	Коеф. ширини прох. К3	Площа складу S	Розмір складу, м	Характеристика складу
Залізобетонні вироби	м ³	936,5	1.3	5	1.1	47	0.8	178	1,4	250	5x10x5	Відкритий
Лісоматеріали	м ³	42,9	1.3	11	1.1	11	9	6,8	1,4	10	2x5	Навіс
Цегла	тис.шт	1032,26	1.3	5	1.1	93	0.7	113	1,4	150	3x10x5	Відкритий
Пісок, щебінь, гравій	м ³	65,31	1,3	5	1.1	50	2	5	1,4	9	3x3	Відкритий
Арматура	т	1,48	1,3	15	1.1	15	1	2	1,4	3	3x1	Навіс
Сталь профільована	т	3,658	1,3	3	1.1	3	1	5,23	1,4	8	2x4	Навіс
Руберойд, толь	м ²	7888,54	1,3	10	1,1	55	250	8,2	1,4	12	3x4	Навіс
Фарби, лаки, оліфа, замазка	т	1,6	1.3	69	1.1	69	21	2	1,4	4	2x2	Закритий
Лінолеум	м ²	773,16	1,3	55	1,1	55	250	4,4	1,4	6	2x3	Закритий
Теплоізоляція	м ²	292,9	1,3	55	1.1	55	50	8,3	1,4	12	4x3	Закритий
Гідроізоляційні матеріали	м ²	4430	1.3	10	1.1	55	250	4,6	1,4	6	2x3	Навіс
Бетон товарний			Без розрахунку 2шт								3x3	Майданчик
Розчин різний			Без розрахунку 2шт								3x3	Майданчик
			Відкритих складів				408 м ²					
			Навісів				39 м ²					
			Закритих складів				22 м ²					

	<i>Майданчиків</i>	36 м ²
--	---------------------------	-------------------

Розрахунок тимчасових будівель.

Тимчасові будівлі зводяться для обслуговування будівельного виробництва та надання нормальних виробничих умов для робочих, які зайняті на будівельно-монтажних роботах і в підсобному виробництві. Врахований середньосписочний склад робітників на майданчику.

Максимальна чисельність працюючих:

$$N_{\max}=(N_{\text{ов}}+N_{\text{нв}}+N_{\text{итп}}+N_{\text{с}}+N_{\text{моп}})\times 1,05=54\times 1,05=57 \text{ чол.}$$

Відомість чисельності робітників.

№ п/п	Категорії працюючих	Питома вага %	Кількість, чол	
			Розрахункова	Прийнята
1	Робітники основного виробництва	71	40,47	40
2	Робітники неосновного виробництва	15	8,55	8
2	ІТР	8	4,56	5
3	Службовці	3	1,71	2
4	МОП	3	1,71	2
5	Разом:			57

До розрахунку тимчасових споруд прийнято 70% робітників: $57\times 0,7=40$ чол. в тому числі жінок: $40\times 0,3=12$, та 80% ІТР, службовців і МОП: $9\times 0,8=7$ чол., в тому числі 30% жінок: $7\times 0,3=2$.

Номенклатура тимчасових будинків

№ п/п	Найменування тимчасової будівлі	Площа м ²		Розміри м	Кіл шт	Тип	Номер тип.пр.
		на 1 ч.	загал.				
1	Гардеробна	1.0	40	6,0х2,7	3	Контейнерний	Серія-2
2	Приміщення для обігрівання, відпочинку і харчування	1.0	40	6,0х2,7	3		Серія-5
3	Душова	0.4	16	6,0х2,7	1		Серія-4
4	Вмивальня	0.5	20	6,0х2,7	2		Серія-4
5	Сушильня	0.2	8	6,0х2,7			
6	Контора	3.0	21	6,0х2,7	1		Серія-1
7	Диспетчерська	5.0	35	6,0х2,7	3		Серія-4
8	Кабінет охорони праці, техніки безпеки та пожежної безпеки	0.3	12	6,0х2,7			

Так як термін будівництва > 6 місяців – всі тимчасові споруди прийняті контейнерного типу. Крім того передбачено влаштування туалету на 2 вічка розмірами 1.6х0.8 м (1.28 м²) та влаштування місця для паління $S=6\text{м}^2$

Забезпечення будівництва електроенергією.

Проектування електропостачання будівельного майданчику заключається в визначенні споживачів електроенергією, виборів джерел електроенергії, підбор трансформатора .

Загальна необхідність в електроенергії визначається на період максимального витрачення її на години з максимальним його вживанням. Електроенергія на будівельному майданчику витрачається на силове устаткування, виробничо-технічні потреби, зовнішнє освітлення. Загальна потреба в електроенергії на буд майданчику зкладається з трьох складових:

- електроенергії на зовнішнє і внутрішнє освітлення будівельного майданчика;
- електроенергії на технічні потреби;
- електроенергії для запитки електродвигунів.

Електроенергія на будівельному майданчику для запитки електродвигунів визначається шляхом підсумовування потужності двигунів на устаткування і машинах відповідно до графіка.

Сумарна потужність електроенергії визначається по формулі:

$$P_{mp} = \alpha \left(\frac{\sum P_c \cdot k_1}{\cos \varphi_1} + \frac{\sum P_{e.m.} \cdot k_2}{\cos \varphi_2} + \sum P_{e.o.} \cdot k_3 + \sum P_{z.o.} \cdot k_4 \right)$$

де P_{mp} - необхідна потужність в кВт;

α - коефіцієнт витрат потужності в мережі (1,05-1,1);

$\sum P_c$ - сума потужності установлених електродвигунів;

$\sum P_{e.m.}$ - сума потужності на виробничо-технологічні потреби;

$\sum P_{e.o.}$ - сума потужності внутрішнього освітлення;

$\sum P_{z.o.}$ - сума потужності зовнішнього освітлення;

k_1, k_2, k_3, k_4 - коефіцієнт попиту відповідних груп;

$\cos \varphi_1, \cos \varphi_2$ - середній к-ент потужності по групам споживачів, приймається для електродвигунів 0,7, для виробничих потреб 0,8;

$k_1 = 0.6$ - при числі електродвигунів до 5 шт;

$k_2 = 0.5$ - при числі електродвигунів 6-8 шт;

$k_3 = 0.4$ - при числі електродвигунів більше 8 шт;

$k_4 = 0.6$ - при числі електродвигунів більше 8 шт;

Розраховуємо потужність установки для виробничих потреб

$$\sum P_c = \frac{(0,87 + 0,26 + 0,6 + 3) \cdot 0,05 + 58 \cdot 0,2}{0,5} + \frac{45 \cdot 0,35}{0,6} = 49,9 \text{ кВт}$$

$$\sum P_{e.m.} = \frac{(0,6 + 9 + 37) \cdot 0,45}{0,65} + \frac{3,4 \cdot 0,5}{0,85} = 34,3$$

Потужність мережі зовнішнього освітлення

№	Споживачі	Норма на м ²	Площа	Потужність
---	-----------	-------------------------	-------	------------

п/п		кВт	м ²	кВт
1	Територія будівництва	0,0004	11100	4,44
2	Освітлення охоронне	1,5	10	15
3	Місця складування матеріалів	0,0025	434	0,9
4	Місця виконання бетонних робіт та кам`яних робіт	0,003	36	0,054
5	Монтаж буд. конструкцій	0,002	2000	4
6	Опоряджувальні роботи	0,01	3708	37

$$\sum P_{з.о.} = (4,4 + 15 + 0,9 + 0,054 + 4 + 37) \cdot 0,8 = 61,3 \text{ кВт};$$

Потужність мережі внутрішнього освітлення

№ п/п	Споживачі	Норма на м ² кВт	Площа м ²	Потужність кВт
1	Контора виконроба	0,015	21	0,315
2	Прохідна	0,015	35	0,525
3	Душова	0,003	36	0,108
4	Сушарня	0,005	8	0,04
5	Гардеробна	0,015	40	0,6
6	Їдальня	0,013	40	0,52
7	Кабінет охорони праці...	0,013	12	0,156

$$\sum P_{в.о.} = (0,315 + 0,525 + 0,108 + 0,04 + 0,6 + 0,52 + 0,156) \cdot 0,8 = 1,8 \text{ кВт}$$

$$P_{тр} = 1,1 + 49,9 + 34,3 + 61,3 + 1,8 = 162 \text{ кВт}$$

Отже, вибираємо трансформаторну підстанцію типу СКТП-180-10-6-04/0,23.

Розрахунок забезпечення будівництва

тимчасовим водопостачанням .

Тимчасове водопостачання на будівельний майданчик призначено для забезпечення виробничих, господарсько-побутових та протипожежних потреб.

1. Витрата води на виробничо-технологічні потреби.

Для виробничо-технологічних потреб необхідно 584,16 л води

По максимальній потребі знаходимо секундну витрату води:

$$Q_{впр} = Q_{max} \cdot K / 8 \times 3600 = \frac{584,16 \cdot 1,6}{8 \cdot 3600} = 0,032 \text{ л/с};$$

2. Витрати води на господарсько-побутові потреби:

$$Q_{г-п} = \frac{54 \cdot 15 \cdot 2,7}{8 \cdot 3600} = 0,076 \text{ л/с}; \quad Q_{душ} = \frac{30 \cdot 54}{45 \cdot 60} = 0,6 \text{ л/с};$$

3. Витрати води на протипожежні цілі визначаються з урахуванням одночасної дії струменів з двох гідрантів по 5 л/с, тобто $Q_{п} = 5 \times 2 = 10 \text{ л/с}$. Діаметр протипожежного водопроводу повинен бути 100 мм.

4. Загальні витрати води:

$$Q_{заг} = 0,5 \times (0,032 + 0,076 + 0,6) = 0,354 \text{ л/с};$$

Необхідний діаметр труби:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 0.354 \cdot 1000}{3.14 \cdot 1.5}} = 17 \text{ мм. Приймаємо за ГОСТом } d=25 \text{ мм.}$$

Техніко-економічні показники буд генплану.

№ п/п	Найменування показників.	Одиниц і вимір.	Розмір показн.	Примітка.
	Загальна площа буд майданчика	м ²	12100	Г
	Площа проектованого будинку.	м ²	2309	Г _п
	Площа забудови тимчасовими будинками.	м ²	210,6	Г _в
	Компактність будгенплану К ₁ .	%	19,1	К ₁ =Г _п 100/Г
	Компактність будгенплану К ₂	%	1,7	К ₂ =Г _в 100/Г
	Компактність будгенплану К ₂	%	9	К ₂ =Г _в 100/Г _п

РОЗДІЛ ІV. ДОСЛІДНИЦЬКА РОБОТА

Дослідження теплоізоляційних характеристик конструкцій стінових огорожень громадських будівель.

У відповідності з введеними в 1993 р. поправками до ДБН В.2.6-31:2006. «Теплова ізоляція будівель» значно зросли вимоги щодо теплозахисту огорожувальних конструкцій житлових будинків, що будуються та реконструюються.

Будівельний комплекс наших міст і в першу чергу Києва характеризується широким розповсюдженням ефективних енергозберігаючих систем матеріалів зовнішнього утеплення будинків.

Помітне поживання на ринку пропозицій з утеплення фасадів спостерігається з 2000 р., коли Держстандарт почав реєструвати технічні умови на зовнішні теплоізоляційно-оздоблювальні системи з використанням ефективних фасадних утеплювачів - спученого полістиролу та мінерало-ватних виробів.

Утеплювач у таких системах захищено від зовнішнього впливу тонким шаром штукатурки завтовшки від 4 до 6 мм, армованим склосіткою. Оскільки зовнішній штукатурний шар, як правило, включає і фарбники, то останній виконує одночасно і декоративні функції.

У теперішній час через відсутність єдиного документа державного рівня кожна зацікавлена фірма змушена розробляти свої технічні умови на системи, які передбачається виконувати як з матеріалів, що будуть поставлятися фірмою-замовником ТУ, так і з матеріалів, що виготовляються іншими фірмами в Україні та за її межами. Такі технічні умови являються власністю фірми і є недоступними для використання іншими фірмами.

При цьому вимоги до показників системи прив'язуються до вимог фірми-розробника документа. На практиці ж різні теплоізоляційно-оздоблювальні системи не мають між собою суттєвих відмінностей. Такий стан речей породжує необхідність розробляти однотипні документи практично на одну й ту ж продукцію - системи.

На теперішній час нараховується понад 10 технічних умов України на системи зовнішні теплоізоляційно-оздоблювальні (Системи: "Драйвіт" ТУ У В.2.6-22948708.002-2000; "Артісан" ТУ У В.2.6-30554583.001-2000; "Церезіт" ТУ У В.2.6-00294349.059-2000; "ЕСОКОС" ТУ У В.2.6-30757290.001-2001; "Капатек" ТУ У В.2.6-22948707.004-2001; "Сенерджи" ТУ У В.2.6-45.3-24349813.001-2002; "Церезіт" ТУ У В.2.7-45.3-21685172-004-2002; "СЪетip1a8I" ТУУВ.2.6-45.3-22163978.001-2002; "Зіотіх іептjоЬеІоп" ТУ У В.2.6-45.3-00294349-096-2002; "СФТО ШТОТЕРМ-КВМ" ТУ У В.2.6-45.3-31462441-2003 і ін.).

Усі перераховані системи мають іноземне походження і здавалось би повинні відображати передові технології їх влаштування та контролю. Проте навіть поверхове ознайомлення з їх змістом

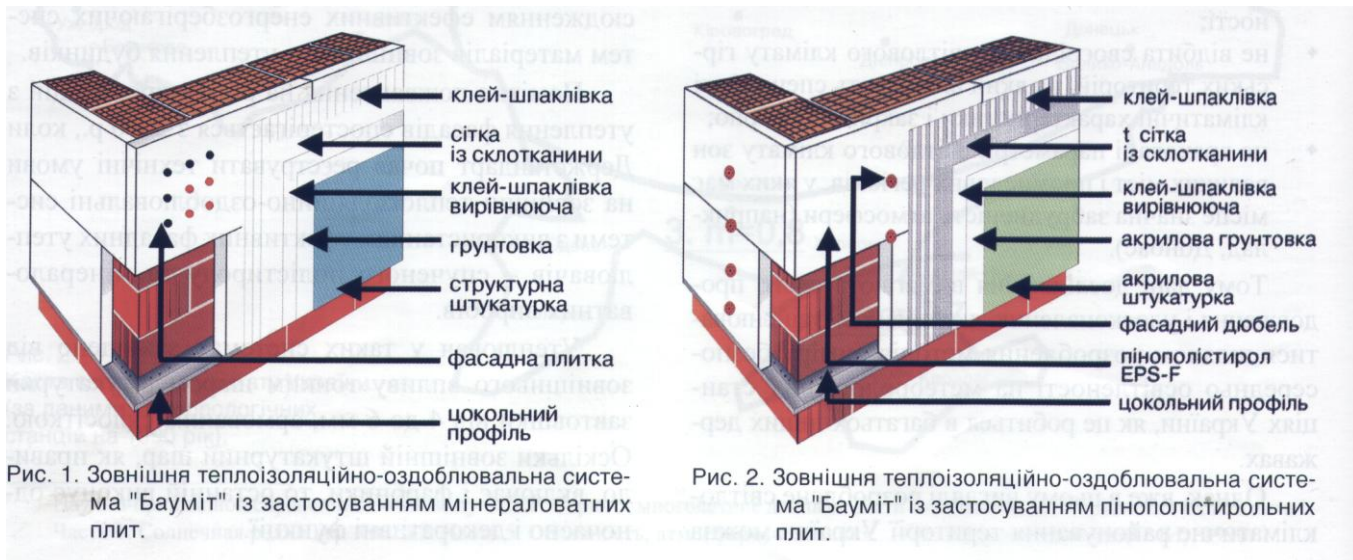
свідчить про різні підходи до вимог таких систем і методів їх контролю.

У той же час з 2000 р. в Європі введено в дію єдиний для всіх європейських країн документ ЕТАС 004 на зовнішні теплоізоляційні композиційні системи з "посиленням", в якому представлено як вимоги до систем, так і методи їх випробувань.

Найбільш суттєвим недоліком існуючих в Україні систем, на наш погляд, є те, що при їх розробленні виконавцями недостатньо враховані вимоги ЕТАС 004, що ускладнює гармонізацію національних нормативних документів з європейськими. Автори вперше познайомились з вимогами ЕТАО 004 при розробленні технічних умов на "Системи "Бауміт" зовнішні теплоізоляційно-оздоблювальні" ТУ У В.2.6-45.3-32104159.001-2004. Ці системи є багатошаровими конструкціями, що складаються з прикріплених до поверхні стіни клейовими розчинними сумішами та дюбелями (при необхідності) плит з мінеральної вати або з пінополістиролу (спученого та екструдованого) та штукатурно-оздоблювального шару покриття.

При використанні для системи плит з мінеральної вати шар покриття складається з вирівнюючого шару клейового розчину з укладеною склосіткою, силікатної ґрунтувальної суміші (в разі необхідності) і тонкого чи товстого зовнішнього шару силікатної декоративної штукатурки (рис. 1).

При використанні для системи плит з полістиролу шар покриття складається з шпаклівки з укладеною склосіткою, ґрунтувального розчину і зовнішнього шару декоративної штукатурки (рис. 2).



Мал. 2. Зовнішня теплоізоляційно-оздоблювальна система "Бауміт" із застосуванням пінополістирольних плит.

Згідно з вимогами ЕТАО 004 система "Бауміт" пройшла всі види випробувань за методиками, наведеними в ТУ У В.2.6-45.3-32104159.001-2004 та в цілому ряді документів: відповідних європейських нормах (ЕМ), міжнародних стандартах (ІСО) та вітчизняних документах (ДСТУ, СНиП).

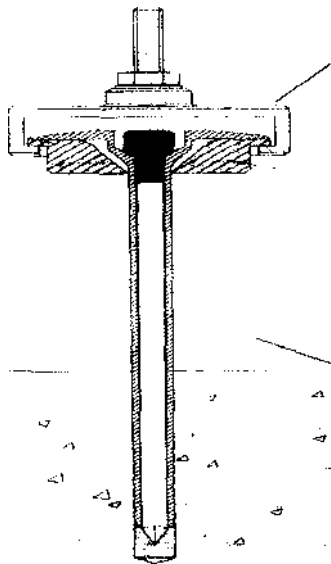
Так, за методикою ЕТАО 004 було проведено випробування системи на вплив зовнішнього середовища з імітацією процесів старіння на стенді розміром 2х2,5 м: 80 циклів тепло (+70°C)/дощ, після цього 5 циклів упродовж 24 год. тепло (+50°C)/холод (~20°C). Метою таких випробувань є перевірка стійкості системи до усадки та впливу температури. Крім того, на цьому ж стенді було перевірено захисні шари штукатурки на стійкість до удару твердим тілом та перфорації, міцність зчеплення штукатурного шару з ізоляційним продуктом та ізоляційного

продукту з основою. І, нарешті, з утеплювальної системи стенду було відібрано зразки з метою визначення водопогли-нання та паропроникнення.

За ЕТАО 004 обов'язковою вимогою є також перевірка системи на стійкість до вітрового навантаження, що визначається шляхом просмикування анкера через утеплювач (рис. 3) та висмикування з основи (стіни) (рис. 4), а також на розрахункові теплотехнічні характеристики.

Для підтвердження довговічності системи випробуванням піддавали також сітку зі скляного волокна на старіння в лужних розчинах відповідної концентрації. В ЕТАО 004 змінено підхід до перевірки вихідних матеріалів - клейових сумішей, ґрунтовок, штукатурних розчинних сумішей. Всі вони перевіряються на паронепроникність. Крім того, в них обов'язково визначають втрати при прожарюванні при 450°C.

Захват Шайба для висмикування Основа (бетон)



Мал. 4. Схема випробування дюбеля на висмикування з основи.

Утеплювач, крім визначення геометричних розмірів та основних технічних характеристик - густини, теплопровідності, міцності при стиску - проходить випробування на визначення паропро-никності та міцності при розтягу в напрямку, перпендикулярному площині розташування утеплювача, а для пінополістиролу додатково перевіряється і просторова стабільність при підвищеній температурі, що є дуже суттєво.

Такі випробування викликані тим, що полістирол при температурі $>70^{\circ}\text{C}$, ущільнюється та деформується, що з часом призводить до деякого зниження його теплофізичних характеристик та можливого руйнування тонкого шару штукатурки. Для досягнення полістиролом вказаної температури велику роль відіграє колір фарбника, яким покривають штукатурний шар. Як показано на рис. 5 при температурі зовнішнього повітря

33	38	40
О	О'	О



Температура поверхні стін



Рис. 5. Підвищення температури поверхні фасаду в залежності від кольору фарбника.

26°C на поверхні фасаду в залежності від кольору його покриття спостерігається температура в межах 33...64°C. При більш високих температурах зовнішнього повітря температура полістиролу відповідно також буде вищою, а при темних кольорах фасадів може перевищувати 70°C.

Тонкий штукатурний шар безпосередньо контактує з полістиролом, тому температура на поверхні фасаду практично і є температурою полістиролу.

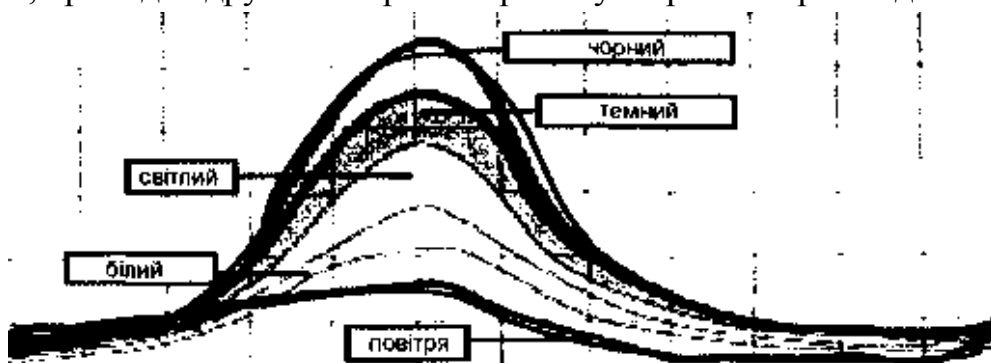
На рис. 6 показано як змінюється температура фасаду будинку в залежності від температури повітря та кольору фарби штукатурного шару впродовж доби (з 7 год. ранку до 7 год. ранку наступної доби). Свого максимуму температура досягає в районі 17-ї години.

Звідси зрозуміло, яке велике значення мають вказані випробування. Проте ні в одному з вітчизняних нормативних документів про них і не згадується. В той же час широким фронтом іде застосування полістиролу як утеплювача при будівництві нових будинків без відповідних випробувань.

Однією з найбільш серйозних вимог до утеплювальної системи є її реакція на вогонь. Спеціальні стендові випробування показали, що система "Бауміт" з пінополістирольним утеплювачем не розповсюджує вогонь.

Вперше в розроблених нами ТУ виконано розрахунки опору теплопередачі та вологісного стану стіни з такими системами для семи міст України (Києва, Луганська, Львова, Запоріжжя, Ужгорода, Миколаєва, Євпаторії), що охоплюють всі температурні та вологісні зони її території.

Використання як клеючого, так і механічного (дюбелями) кріплення робить систему надійною і переверщує розрахункову силу підсосу вітру на висоті 100 м у 6,6 раза для другого вітрового району України. При зведенні монолітно-каркас-



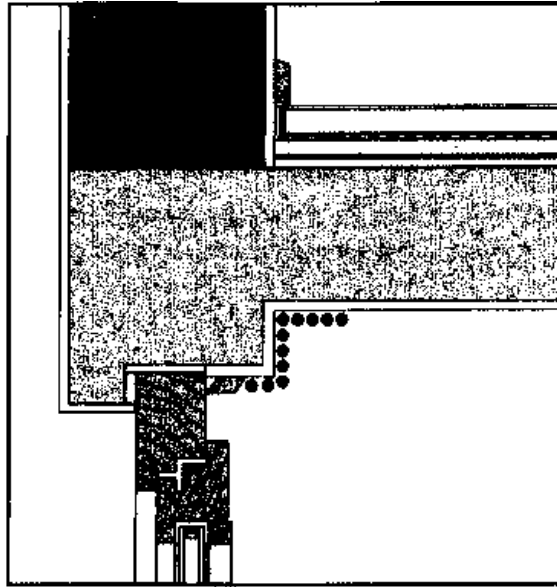
Години доби

Рис. 6. Зміна температури на фасаді будинку в літній період (при максимальній температурі 26°C) впродовж доби в залежності від кольору фарбника.

Рис. 7. "Містки холоду" в балконних плитах. (див. креслення)



Без теплоізоляції

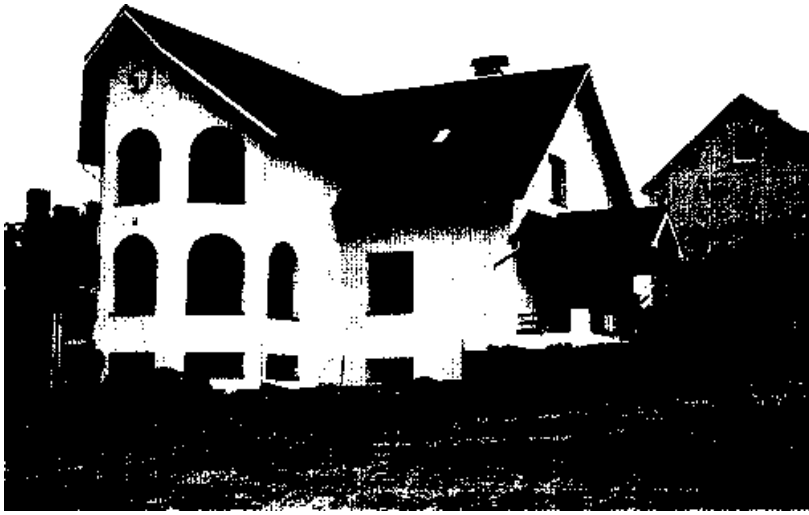


З теплоізоляцією

Рис. 8. Утворення цвілі на стінах та стелі при високій герметичності приміщення та відсутності природної вентиляції.

них будинків, коли балкони є продовженням монолітного міжповерхового перекриття, виникає необхідність утеплення балконних плит як знизу, так і зверху для запобігання промерзання підлоги в глибину приміщення на 1,5 м від балкона через існуючий "місток холоду" (рис. 7). При цьому наявність перепаду температур (холодної підлоги та теплого повітря в середині приміщення) призведе до утворення конденсату в підлозі та на стінах, що обумовить гниття підлоги в процесі експлуатації будинку та цвіль на внутрішніх стінах приміщення, що прилягають до балкону.

Мешканців утеплених будинків з герметичними вікнами в вигляді склопакетів може очікувати ще одна несподіванка, а саме: утворення цвілі на стелі та стінах (рис. 8) через недостатню природну вентиляцію, оскільки за існуючими проектами вентиляційні блоки встановлюють тільки в приміщеннях кухні та ванни, а житлові кімнати залишаються без вентиляції.



Мал. 12. Приватний будинок загальною площею 1100м², Віта Поштова, Київська обл.

Тому фірма "Австротерм", що займається системами "Бауміт" в Україні, в теперішній час веде переговори з проєктувальниками щодо необхідності передбачення в проєктах житлових

будинків природної вентиляції в житлових кімнатах.

Завдяки серйозному підходу до влаштування фасадних систем з вирішенням наведених вище питань фірма зайняла міцну позицію на українському ринку. За короткий час нею виконано значний обсяг робіт із влаштування фасадних систем у Києві та Львові (рис. 9-12).

Враховуючи достатній досвід влаштування теплоізоляційно-оздоблювальних систем при спорудженні нових житлових будинків, а також наявність значної кількості ТУ на системи, вважаємо, що в Україні також назріла необхідність створення єдиного документа на системи - ДСТУ з урахуванням вимог ЕТАО 004, які можуть бути взяті за основу. Це дасть можливість наблизити цей документ до європейського рівня і тим самим припинити подальше розроблення однотипних ТУ.

РОЗДІЛ V. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1. Система охорони праці

Основною цінністю держави є її громадяни. Тому перед державою постають проблеми охорони життя та здоров'я людини в процесі її трудової; діяльності. Найдієвішим важелем щодо реалізації цієї проблеми є створення безпечних та не шкідливих умов праці.

Проблеми створення безпечних і нешкідливих умов праці існували, можна сказати, завжди. У період же науково-технічного прогресу вони набули особливого значення, адже істотно зросла ціна кожного нещасного випадку та аварій. Тому нещасні випадки на виробництві та професійні захворювання залишаються величезною людською трагедією, яка призводить до тяжких соціальних наслідків. Як к же вирішувати цю проблему? З цією ж метою указом Президента України від 18 вересня 2002 року № 834/2002 утворено Державний комітет України з нагляду за охороною праці, як центральний орган виконавчої влади.

Охорона праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на збереження здоров'я та працездатності людини в процесі праці.

Законодавчими актами, що визначають основні положення про охорону праці, є загальні закони України, а також спеціальні законодавчі акти. До загальних законів належать: Конституція України (статті 43,45,46); Закон України "Про охорону праці", "Про охорону здоров'я". Про пожежну безпеку", "Про використання ядерної енергії та радіаційний захист", "Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення", " Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності". Кодекс законів про працю України (КЗ п П). Соціальними законодавчими актами в галузі охорони праці є Державні нормативні акти про охорону праці, Державні стандарти Системи стандартів безпеки праці, Будівельні норми та правила, Санітарні норми, Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів та інші нормативні документи.

Основоположним законодавчим документом в галузі охорони праці є Закон України "Про охорону праці", дія якого поширюється на всі підприємства, установи і організації не залежно від форми власності та видів їх діяльності, на

усіх громадян, які працюють, а також залучені до праці на цих підприємствах. Цей Закон визначає основні положення щодо реалізації конституційного права громадян про охорону їх життя і їх здоров'я в процесі трудової діяльності, регулює за участю відповідних державних органів відносини між власником підприємства, установи і організації або уповноваженим ним органом і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні.

В умовах роздержавлення, приватизації, утворення великої кількості суб'єктів підприємницької діяльності з різними формами недержавної власності роль держави у вирішенні завдань охорони праці суттєво зростає. Тому, Закон України “Про охорону праці” закріплює за державою функції нагляду за охороною праці. Тепер держава виступає гарантом створення безпечних та нешкідливих умов праці для працівників підприємств, установ, організацій усіх форм власності.

Для реалізації цих функцій створено Національну раду з питань безпечної життєдіяльності при Кабінеті Міністрів України, Держнагляд охорони праці та його територіальні органи. Фонд соціального страхування від нещасних випадків. Національний науково-дослідний інститут охорони праці, навчально-методичний центр Держнагляд охорони праці. В обласних та районних державних адміністраціях діють відповідні ради з безпечної життєдіяльності, а в центральних та міських органах виконавчої влади функціонують підрозділи, що займаються питаннями охорони праці.

Відповідно до Закону України “Про охорону праці” за порушення законодавчих та інших нормативних актів про охорону праці, створення перешкод для діяльності посадових осіб органів державного нагляду за охороною праці і представників професійних спілок винні працівники притягуються до дисциплінарної (догана, звільнення з роботи), адміністративної (у вигляді грошового штрафу), матеріальної, кримінальної відповідальності згідно із законодавством

4.2. Виробнича санітарія

У системі заходів щодо покращення умов праці важливе місце займає організація санітарно-побутового обслуговування працюючих.

Відповідно до "Гігієнічних вимог до устрою й устаткування санітарно - побутових приміщень для робочих будівельних і будівельно-монтажних організацій" склад санітарно-побутових приміщень при кількості працюючих у найбільш численній зміні від 15 чоловік і вище повинний відповідати даним, приведеним у таблиці.

Гардеробні слугують для збереження вуличного, домашнього, робочого одягу і взуття. Способи збереження одягу: відкритий (на чи вішалках у відкритих шафах), закритий (у закритих шафах) і змішаний. Допускається в побутових приміщеннях, розрахованих на бригаду з 10-15 чоловік, збереження усіх видів спецодягу в одному приміщенні, але в різних шафах.

Приміщення для сушіння спецодягу повинні мати площу з розрахунку 0,2 м² на кожного працюючого і розташовується суміжно з гардеробною. Вони забезпечуються опалювальними установками.

Туалети розміщені на відстані 92 м від найбільш віддаленого робочого місця. Кількість унітазів у туалетах встановлюється в залежності від кількості працюючих в одній зміні (див. розрахунок тимчасових приміщень) і становить з даного проекту 5 шт. Приміщення туалетів обладнуються тамбурами з дверима, що самостійно закриваються. Кабіни відокремлюються перегородками висотою не менше 1,7 м. Перегородки не повинні доходити до підлоги на 20 см. Кабіни в осях повинні бути розміром 1,2 (0,9) м.

Питні установки розміщують на відстані не більше 75 м від робочих місць. Роздача води провадиться від тимчасової мережі водопостачання. Душові обладнуються в спеціально обладнаних вагонах з розрахунку одна душова сітка на 5 чоловік при розрахунковій дії душової 45 хвилин після кожної зміни.

Приміщення для обігріву робітників повинні мати площу не менше 8м².

Штучне освітлення, електроустаткування і проводка.

Система штучного освітлення будмайданчику виконується у відповідності до СНиП П-4-79 "Естественное и искусственное освещение" та СН 81-80 "Проектирование освещения строительных площадок". При проектуванні освітлення будівельного майданчику необхідно забезпечувати виконання вимог:

- достатньої видимості на робочих місцях та рівномірного освітлення будівельного майданчику;

- використання електро- та пожежобезпечних джерел освітлення;
- вимкнення дії джерела освітлення, яке може засліплювати робітників.

На будмайданчику передбачається робоче, охоронне та аварійне освітлення. Загальне освітлення повинно бути рівномірним із значенням освітленості не менше 2 лк. Охоронне освітлення повинно забезпечувати освітленість – 0.5 лк, аварійне – 0.3 лк.

Боротьба з шумом , пилом та вібраціями

Під час будівництва у суху пору року в повітрі висить пил. Цього можна уникнути, підтримуючи необхідний режим вологості покриттів. Значно полегшити ситуацію з запиленістю повітря може своєчасне прибирання запилених приміщень.

Пилевидні матеріали (цемент, вапно) зберігаються в бункерах, та в інших закритих ємностях, приймаючи міри проти розпилення в процесі навантаження та розвантаження. Робітники можуть спускатися в бункера тільки в спеціальній люльці за допомогою лебідки, користуючись засобами індивідуального захисту.

Для захисту від пилу склади сипучих матеріалів розміщують ізольовано від інших робочих місць з навітряної сторони. Для забезпечення чистоти повітря робочого місця встановлюють уловлювачі пилу, застосовують пневматичне транспортування матеріалу. У випадку коли названі методи не забезпечують зниження концентрації пилу або очищення повітря неможливе (при вантажних-розвантажних роботах, перевезенні сипучих матеріалів), тоді застосовують індивідуальні засоби захисту(респіратори, ватно-марлеві пов'язки). В будівництві найбільш шкідливими є роботи з цементом, вапном.

Шум, особливо в густонаселених районах, призводить до дискомфорту роботи і проживання людей, спричинює складні психологічні наслідки. А тому необхідно домагатися зниження шуму при будівництві. Механічні розпушувачі мерзлого ґрунту слід замінити відігріванням. По можливості замінювати механізми, що працюють на пальному механізмами з електродвигунами.

4.3. Збереження отрутих, легкозаймистих, вибухонебезпечних речовин та пиловидних матеріалів в приміщеннях

Способи зберігання отруйних, вибухонебезпечних речовин та пилевидних матеріалів передбачають виконання підвищених вимог з техніки безпеки. Отруйні речовини зберігаються тільки в окремих закритих сухих приміщеннях, які добре провітрюються та є віддаленими від санітарно-побутової зони. В приміщеннях та на входах до них вішають попереджувальні знаки та надписи. До таких речовин відносять: кислоти, лакофарбові матеріали, вапно, бензин та інше.

Лакофарбові матеріали зберігають в герметично закритій тарі. Вапно зберігають в щільно закритій стандартній тарі в сухому закритому приміщенні окремо від мастильних матеріалів, балонів зі стиснутим газом при температурі на складі не нижче 10^0 С.

Горючі та мастильні матеріали зберігають в приміщеннях із неспалимих конструкцій або заглиблених в землю з додержанням правил пожежної безпеки. Якщо в одному приміщенні зберігаються різні токсичні речовини, тоді тара повинна мати бирки, пофарбовані в різний колір.

Пилевидні матеріали (цемент, вапно) необхідно зберігати в силосах, бункерах або інших закритих ємностях, приймаючи міри проти розпилення в процесі навантаження та розвантаження. Робітники можуть спускатися в бункера тільки в спеціальній люльці за допомогою лебідки, користуючись засобами індивідуального захисту.

Для захисту від пилу склади сипучих матеріалів розміщують ізольовано від інших робочих місць з навітряної сторони. Для забезпечення чистоти повітря робочого місця встановлюють уловлювачі пилу, застосовують пневматичне транспортування матеріалу. У випадку коли названі методи не забезпечують зниження концентрації пилу або очищення повітря неможливе (при вантажних-розвантажних роботах, перевезенні сипучих матеріалів), тоді застосовують індивідуальні засоби захисту. В будівництві найбільш шкідливими є роботи з цементом, вапном.

4.4. Безпечні методи виконання будівельно-монтажних робіт

Для забезпечення безпечних умов виробництва грабарств необхідно дотримуватись наступних основних умов безпечного провадження робіт. Грабарства в зоні розташування діючих підземних комунікацій можуть провадитись тільки з письмового дозволу організацій, відповідальних за експлуатацію. Технічний стан

землерийних машин повинен регулярно перевірятись зі своєчасним усуненням виявлених несправностей. Екскатор під час роботи необхідно розташовувати на спланованому місці. Під час роботи екскаватора забороняється перебування людей у межах призми обвалення й у зоні розвороту стріли екскаватора. "козирки, що утворюються у роботі", необхідно негайно зрізати.

Завантаження автомобілів екскаватором провадиться так, щоб ківш подавався з бічної чи задньої сторони кузова, а не через кабіну водія. Пересування екскаватора з завантаженим ковшем забороняється.

До монтажу збірних конструкцій і проведенню допоміжних такелажних робіт допускаються робітники, що пройшли спеціальне навчання і досягли 18 років. Не рідше одного разу в рік адміністрацією будівництва повинна проводитись перевірка знань з безпеки методів робіт у робочих та інженерно-технічних працівників. Основні рішення по охороні праці, передбачені в проекті організації робіт, повинні бути доведені до монтажників.

До монтажних робіт на висоті допускаються монтажники, що пройшли раз на рік спеціальний медичний огляд. При роботі на висоті монтажники забезпечуються запобіжними поясами. Під місцями виробництва монтажних робіт рух транспорту і людей забороняється.

На всій території монтажного майданчику повинні бути встановлені покажчики робочих проходів і проїздів та визначені зони, що складають небезпеку для проходу і проїзду.

При роботі в нічний час монтажний майданчик освітлюється прожекторами.

До початку робіт повинна бути перевірена справність монтажного і підйомного устаткування, а також захватних пристосувань. Вантажопідйомні механізми перед пуском їх в експлуатацію випробують відповідальні особи технічного персоналу будівництва зі складанням акту відповідно до правил інспекції Держміськтехнагляду. Такелажні і монтажні пристосування для підйому вантажів слід випробовувати вантажем, що перевищує на 10% розрахунковий, і постачати з указівкою їхньої вантажопідйомності. Усі захватні пристосування систематично перевіряють у процесі їхнього використання з записом у журналі.

Залишати підняті елементи у висячому положенні на гаку крана на час обідніх і інших перерв категорично забороняється.

При проведенні електрозварювальних робіт слід строго дотримуватись діючих правил електробезпеки і виконувати вимоги по захисту людей від шкідливого впливу електричної дуги зварювання.

Безпечні методи виробництва мулярних робіт

Муляри крім вступного інструктажу й інструктажу на робочому місці повинні пройти навчання безпечним методам роботи відповідно програмі.

Робочі місця мулярів обладнуються необхідними захисними і запобіжними пристроями і пристосуваннями, у тому числі огороженнями. Відкриті прорізи в стінах і перекриттях відгороджуються на висоту не менш одного метра. Одночасне провадження робіт у двох і більш ярусах по одній вертикалі без відповідних захисних пристроїв неприпустимо. Кладка кожного ярусу стіни виконується з розрахунком, щоб рівень кладки після кожного переміщення був на один - два ряди вище робочого настилу. При кладці стін над всіма (6 за проектом) входів встановити зовнішні захисні козирки. Ширина захисного козирка не менш 1,5 м. Площина козирка складається з площиною стіни кут 70 градусів. Зберігати матеріали і ходити на козирках забороняється. Ліса і підмости необхідно робити міцними і стійкими. Настили лісів і риштування треба регулярно очищати від будівельного сміття, а в зимовий час від снігу і льоду і посипати піском.

Ліса металеві обладнуються грозозахисними пристроями, що складаються з блискавкоприймальників, струмопровідників та заземлювачів.

Безпечні методи виробництва покрівельних робіт.

При влаштуванні покрівлі з рулонних матеріалів і варінню мастики необхідно дотримуватись особливої обережності, щоб уникнути опіків гарячим в'язким речовинами (бітум, мастика). Казани для варіння мастик варто встановлювати на спеціально відведених для цього огорожених майданчиках, віддалених від найближчих будинків не менш ніж на 25 метрів. Запас сировини і палива повинен знаходитись на відстані не менше 5 метрів від казана. Робітники, зайняті підношенням мастики, повинні надягати щільні рукавиці, брезентові костюми і шкіряне взуття. При ожеледі, густому тумані, вітрі понад 6 балів, зливі чи дощі, сильному снігопаді - ведення покрівельних робіт не дозволяється.

Опоряджувальні роботи

Робота з оштукатурюванням усередині приміщення проводиться як безпосередньо з підлоги, так з інвентарного чи риштовання пересувних верстатів. Підмости повинні бути міцними і стійкими.

Усі робітники, що мають справу зі штукатурними розчинами, забезпечуються спецодягом і захисними пристосуваннями (респіраторами, окулярами, рукавицями і т.д.). Місце розчинонасосів і робоче місце оператора повинні бути зв'язані справно діючою сигналізацією. Розчинонасоси, компресори і трубопроводи піддаються випробуванню на півтора кратний робочий тиск. Справність устаткування перевіряють щодня до початку робіт. Тимчасова переносна електропроводка для внутрішніх штукатурних робіт повинна бути зниженої напруги - не більше за 36 В.

При проведенні малярних і шпалерних робіт необхідно виконувати наступні вимоги з охорони праці.

Фарбування методом пневматичного розпилення, а також швидковисихаючими лакофарбовими матеріалами, що містять шкідливі летучі розчинники, виконується з застосуванням спеціальних протигазів і захисних окулярів. Необхідно стежити, щоб при роботі з застосуванням сикативів, швидковисихаючих лаків і олійних фарб приміщення добре провітрювалось. При застосуванні нітрофарб повинно бути забезпечене наскрізне провітрювання. Перебування робітників у свіжопофарбованому приміщенні масляними і нітрофарбами більше 4-х годин неприпустимо. Всі апарати і механізми, що працюють під тиском, повинні бути випробувані і мати справні манометри і запобіжні клапани.

Склярські роботи

Склярські роботи пов'язані з готуванням замазки, мастик, нарізкою скла і виробів із нього; перебуванням робочих склярів на висоті; використанням кранів. Причинами травматизму можуть бути: роз'їдаючий пил, вогнебезпечні склади, уламки скла, абразивні інструменти, падіння з висоти, інструментів, виробів, матеріалів і т.д.

Замазки, мастики готують у спеціальних приміщеннях. Робітників забезпечують спецодягом, рукавицями, респіраторами і захисними окулярами. Працюючи з вогнебезпечними матеріалами, стежать за тим, щоб вони не потрапили на

одяг. Підігрів замазки, мастики ведуть в електричних бачках, передбачаючи міри електробезпечності.

Нарізки скла здійснюють на ретельно підготовленому робочому місці. Для обрізки скла використовують спеціальну шухляду. Робітники повинні робити у рукавицях, на рукавниках та крагах, які повинні закривати ноги до колін.

При користуванні абразивними інструментами використовують захисні окуляри, респіратори та гумові рукавиці.

При роботі з драбин робоче місце обносять огороженням.

Техніка безпеки при влаштуванні підлог

При влаштуванні підлог використовують шкідливі для здоров'я людини матеріали, ручні машини та установки. Тому для безпечного проведення робіт робітники повинні пройти відповідну підготовку. Вони повинні ознайомитись з інструментами та пристроями, правильному відношенню з тими чи іншими матеріалами.

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

При використанні матеріалів, що виділяють токсичні речовини, робітникам видають спецодяг та респіратори.

Електробезпека

Електроенергія використовується для електроприводів, освітлення, зварювання і т. д. Специфіка будівельно-монтажних робіт викликає деякі труднощі в забезпеченні надійної електробезпеки. Безпека обслуговування електроустановок будмайданчиків забезпечується при:

- підтриманні потрібного стану ізоляції всіх електричних установок;
- забезпеченні недоступності електромереж;
- використанні пристроїв, розрахованих на напругу 42 В та нижче;
- в підвалах використання пристроїв, розрахованих на напругу 12 В;
- блокуванні апаратів пуску для запобігання помилкових включень електроустановок;
- заземленні корпусів електрообладнання.

До заходів підвищення електробезпеки також відносяться:

- відключення від електромережі користувачів, які не користуються електроенергією деякий проміжок часу
- відключення мережі по закінченню роботи на будмайданчику;
- забезпечення будмайданчиків індивідуальними засобами захисту в необхідній кількості.
- встановлення громовідводу на будівельному майданчику;
- забезпечити заземлення малярних, штукатурних станцій, баштового крану.

4.6. Пожежна безпека

Заходи, при яких виключається можливість пожежі та вибуху, а у випадку їх виникнення забезпечується захист людей та матеріальних цінностей називають пожежною безпекою. При визначенні ступеню вогнестійкості будівлі та її елементів, а також при плануванні будівлі враховується ймовірність виникнення пожежі або вибуху, розміри та характер наслідків аварії.

Пожежі, як правило, виникають в одному місці і поширюються по горючим матеріалам та конструкціям. Виникнення пожежі пов'язано з порушенням протипожежного режиму та неуважною поведінкою з вогнем. Відсутність достатньої культури на будівельних майданчиках, забруднення території горючими матеріалами, невиконання вимог пожежної безпеки при генеральному плануванні призводить до виникнення пожежі. Пожежна безпека будівлі в значній мірі визначається її вогнестійкістю, яка залежить від вогнестійкості основних конструктивних елементів. Запроектована будівля відноситься до II класу вогнестійкості.

При розробці генеральних планів необхідно передбачати забезпечення санітарних та протипожежних розривів, додержання мінімально допустимих розривів між житловими та громадськими будівлями, забезпечення проїздів та під'їздів пожежних автомобілів до будівлі, водоймищ або пожежних гідрантів.

Основні вимоги пожежної безпеки до території будівельного майданчику на період будівництва наступні:

- до початку будівельних робіт необхідно прокласти внутрішньомайданчикові дороги та під'їзні шляхи з влаштуванням не менше двох в'їздів
- тимчасові побутові приміщення слід розташовувати на відстані не менше 24 м від будівлі, що будується;

- при складуванні конструкцій необхідно дотримуватись розривів між складами та будівлею;
- при зберіганні на відкритих площадках горючих матеріалів (толь, руберойд), їх необхідно розташовувати на відстані 24 м від будівлі;
- склади для зберігання балонів зі стиснутим газом повинні відповідати вимогам правил влаштування та безпечної експлуатації балонів, які працюють під тиском;
- будівельний майданчик повинен бути обладнаний телефонним та радіозв'язком для виклику пожежної служби;
- тимчасові електричні мережі та електрообладнання слід монтувати та експлуатувати у відповідності до правил влаштування електрообладнання;
- при експлуатації будівельних машин місця їх стоянки необхідно забезпечити засобами пожежегасіння (відстань від машини до будівлі II класу вогнестійкості приймається 9 м);
- будівельний майданчик обладнується засобами пожежегасіння та виділяються місця для паління.

До засобів гасіння пожежі, які ефективно використовуються на початковій стадії пожежі, відносять пожежні крани, вогнегасники, пісок.

4.7. Визначення необхідного прольоту між опорами світильників розташованих на будмайданчику

Дорогу шириною 6 м до будмайданчика освітлюють світильники РКУ з лампами ДРЛ – 400 ($\Phi = 19000$ лк), які розташовано на опорах на відстані 16м. Визначимо необхідний прогін між опорами при нормативній освітленості дороги

$$\theta_H = 1 \text{ лк} .$$

Розрахунок ведемо за формулою:

$$L = \frac{\Phi \cdot \eta}{\theta_{\text{ср}} \cdot k_3 \cdot b}$$

де $\Phi = 19000$ лк;

$\eta = 0,181$ - коефіцієнт використання світлового потоку, який визначено нижче;

$k_3 = 1,3$ – коефіцієнт запасу для світильників з лампами розжарювання

b - ширина дороги;

$$\frac{b_1}{H} = \frac{6 + b_2}{H} = \frac{6 + 16}{12} = 1,83 \quad \text{по таблиці}$$

$$\eta = 0,322$$

$$\frac{b_2}{H} = \frac{16}{12} = 1,33 \quad \text{по таблиці} \quad \eta = 0,28$$

$$L = \frac{\Phi \cdot \eta}{\theta_{\text{ср}} \cdot k_3 \cdot b} = \frac{19000 \cdot 0,042}{1 \cdot 1,3 \cdot 16} = 38,3\text{м}$$

Приймаємо $L = 40$ м між опорами світильників.

4.8. Визначення необхідної кількості світильників

Визначимо необхідну кількість світильників РКУ з лампами ДРЛ –400 ($\Phi = 19000\text{лк}$) які розташовано по периметру будмайданчика, що має трапецеїдальну форму та площею 11100 м^2 . Нормативне значення освітленості світильника $\theta_H = 3\text{лк}$.

Розрахунок ведемо за формулою:

$$n = \frac{F \cdot \theta_{\text{ср}} \cdot k_3}{\Phi \cdot \eta}$$

де $\theta_{\text{ср}} = \theta_H \geq 3\text{лк}$ за умовами завдання;

$$F = a \times b = 11100 \text{ м}^2;$$

$k_3 = 1,5$ – коефіцієнт запасу для світильників з лампами розжарювання

$$\text{Визначаємо } \frac{b_1}{H} = \frac{60}{10} = 5 \quad \text{по таблиці} \quad \eta = 0,404$$

$$\text{Тоді } n = \frac{F \cdot \theta_{\text{ср}} \cdot k_3}{\Phi \cdot \eta} = \frac{3 \cdot 11100 \cdot 1,5}{19000 \cdot 0,404} \approx 7 \text{ шт}$$

Приймаємо 7 світильників, які розташовано по периметру майданчика з кроком $L = 40\text{м}$ між опорами світильників.

4.9 . Розрахунок небезпечних зон при монтажу конструкцій

При монтажному процесі виявляються й встановлюються небезпечні зони у відповідності зі СНиП III-4-80.

Межа небезпечної зони для перебування людей під час монтажу конструкцій в горизонтальному положенні від можливого місця її падіння при роботі крана Э-1258:

$$R_{\text{неб.з}} = L_{\text{max}} + 0.5L_{\text{гр}} + L_3$$

де:

L_{max} - радіус оберту стріли крюку крану з вантажем на максимальному вильоті;

$L_{\text{гр}}$ - довжина вантажу, м;

L_3 - табличний запас

Межа небезпечної зони для перебування людей під час монтажу конструкцій при підйомі та встановленні в горизонтальному положенні від можливого місця її падіння при роботі крана Э-1258

$$R_{\text{неб.з}} = L_{\text{max}} + L_{\text{гр}} + L_3$$

При монтажу з/б фундаментів :

$$R_{\text{небз}} = L_{\text{max}} + L_{\text{гр}} + L_3 = 19 + 0,5 \times 2,4 + 5 = 25,2 \text{ м}$$

При монтажу плит покриття:

$$R_{\text{небз}} = L_{\text{max}} + 0,5L_{\text{гр}} + L_3 = 19 + 0,5 \times 6,6 + 5 = 27,3 \text{ м}$$

РОЗДІЛ VI. ОХОРОНА ПРИРОДИ

Будинки і споруди дуже впливають на навколишнє середовище. Їхня поява викликає значні зміни в повітряному і водяному середовищах, у стані ґрунтів на ділянці будівництва. Змінюється режим випару вологи. Середня температура в районі забудови постійно вище, ніж поза нею.

Непродумані технології, організація і саме провадження робіт визначають великі витрати енергії і матеріалів, високий ступінь забруднення навколишнього середовища. Процес будівництва є відносно нетривалим. Взаємодія будинку чи споруди з навколишнім середовищем, його характер і наслідки визначається в період тривалої експлуатації. Звідси впливає важливість цього періоду у визначенні економічності об'єкта, тобто яким чином віддзеркалиться на стані навколишнього середовища не тільки поява, але і його тривале функціонування.

У процесі проектування необхідний ретельний облік економічних наслідків прийнятих рішень. Екологічний підхід повинен характеризувати проектування, будівництво і експлуатацію будинку. При проектуванні, у свою чергу, він повинен бути витриманий як в об'ємно - планувальному, так і конструктивному рішенні; при виборі матеріалів для будівництва, при визначенні технології зведення і т.д. Зусилля всіх керівних органів, як центральних, так і на місцях, повинні бути спрямовані на те, щоб дбайливе відношення до природи стало предметом постійної турботи колективів, керівників і фахівців усіх галузей господарства, нормою повсякденного життя людей.

Практичне здійснення задач по охороні навколишнього середовища може бути успішним тільки за умови об'єднання зусиль фахівців усіх галузей народного господарства, заснованих на чіткому розумінні екологічних проблем і знаннях, що були отримані в процесі навчання в школі і вищому навчальному закладі. Таким чином, варто говорити про необхідність вивчення і виявлення екологічних аспектів у будь-якій діяльності людини, у тому числі і про інженерну екологію, у рамках якої повинні розглядатися екологічні аспекти діяльності галузей промисловості і будівництва.

Від фахівців-будівельників залежить характер впливу на навколишнє середовище цивільних і промислових будинків, їхніх комплексів - промислових об'єктів, міст і селищ. Інструкцією про склад, порядок розробки, узгодження і утвердження проектно - кошторисної документації на будівництво підприємств, буди-

нків і споруджень (СНиП 1.02.01-85) уже передбачено розробку заходів для раціонального використання природних ресурсів. Природоохоронні вимоги введені й у ряд інших нормативних документів (СНиП 2.06.15-85.).

До заходів щодо охорони навколишнього природного середовища відносяться усі види діяльності людини, спрямовані на зниження чи повне усунення негативного впливу антропогенних факторів, збереження, удосконалення і раціональне використання природних ресурсів.

У будівельній діяльності людини до таких заходів варто віднести:

- містобудівні міри, спрямовані на екологічно раціональне розміщення підприємств, населених місць і транспортної мережі;
- архітектурно-будівельні міри, що визначають вибір екологічних об'ємно-планувальних і конструктивних рішень;
- вибір екологічно чистих матеріалів при проектуванні і будівництві;
- застосування маловідходних і безвідходних технологічних процесів і виробництв при видобутку та переробці будівельних матеріалів;
- будівництво й експлуатація очисних і знешкоджувальних споруджень і пристроїв;
- рекультивація земель;
- заходи по боротьбі з ерозією і забрудненням ґрунтів;
- заходи для охорони вод, надр і раціональному використанню мінеральних ресурсів,
- заходи щодо охорони і відтворення флори і фауни і т.д.

Мірою успіху в досягненні зазначених цілей є екологічні, економічні і соціальні результати. Екологічний результат - це зниження негативного впливу на навколишнє середовище, поліпшення її стану. Він визначається зниженням концентрації шкідливих речовин, рівня радіації, шуму й інших несприятливих явищ.

Економічні результати визначають раціональне використання і запобігання чи знищення втрат природних ресурсів, живої й упредметненої праці у виробничій і невиробничій сферах господарства, а також у сфері особистого споживання.

Соціальний результат може бути виражений у підвищенні фізичного стандарту, що характеризує населення; скороченні захворювань; збільшенні тривалості життя людей і періоду їхньої активної діяльності; поліпшенні умов праці і ві-

дпочинку; збереженні пам'ятників природи, історії і культури; створенні умов для розвитку й удосконалювання творчих можливостей людини, росту культури.

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

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

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

Згідно з загальними уявленнями, потрібно охороняти від забруднення, руйнування і виснаження земельні ресурси, атмосферу, водні запаси, і насамперед, прісну воду, рослинний і тваринний світ. Для цього при влаштуванні будь-яких конструкцій необхідно вживати охоронних заходів.

5.1. Охорона земельних ресурсів

Будівництво проводиться на невіддях, під якими розуміють землі не придатні для використання в сільському господарстві. У нашому випадку будівництво приходить на землях, придатних до використання, то необхідно перед початком будівництва зрізати родючий шар якій становить 0,2м, і складувати його десь за територією будівництва. Після закінчення будівництва необхідну частину ґрунту потрібно повернути – для озеленіння території. Іншу частину вивезти на поля. Необхідно домагатися всебічного зменшення об'єму земляних робіт, оскільки вилучену землю необхідно складувати, займаючи корисну площу. Великі площі корисних земель зайняті різними звалищами і відвалами промисловості. Всебічне використання цих відходів при влаштуванні основ і фундаментів дає відповідний внесок у охорону земельних ресурсів. Так розкриті породи, шлаки, очищене від органіки будівельне сміття яке вивозиться на смітєвий полігон, скляний бій можна широко використовувати при влаштуванні підготовок і подушок.

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

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

5.2. Охорона водних ресурсів

Водні ресурси необхідно охороняти від виснаження й забруднення. Запаси прісної води обмежені. Вже зараз багато регіонів країни відчувають у ній нестачу. В будівництві воду використовують для виготовлення розчину і бетону, зволоження поверхні твердіючого бетону, на пропарювання бетону тощо. При експлуатації будівельних машин і механізмів вживають воду для охолодження двигунів та інших елементів. Багато води витрачають на миття техніки. Для раціонального використання води на будівельній ділянці необхідно поділити її на питну і

технічну. Технічну слід переводити на зворотнє водопостачання, використовуючи для цього воду інших виробництв, якщо це припустимо за встановленою технологією проведення робіт. У процесі миття техніки відбувається забруднення води паливом і мастилом, при силікатизації ґрунтів та інших роботах у воду потрапляють шкідливі домішки, утворюючи так звані стічні води. На будівництві влаштувати тимчасові очисні споруди.

5.3. Охорона атмосфери

Охорона атмосфери при будівництві проводиться в різних напрямках. Виготовлення мастик для гідроізоляції фундаментів, відігрівання мерзлого ґрунту нерідко проводять за допомогою відкритого вогню, який одержують при спалюванні нафтопродуктів, старих балонів автомобілів, деревини тощо. Згорання відбувається без очистки; при цьому дуже забруднюється атмосфера. Застосовується спеціальне екологічно чисте нагрівальне обладнання, використати для цього природний газ і забезпечити його відповідними фільтрами.

При роботі землерийних і транспортних машин в атмосферу викидається велика кількість вихлопних газів. Шкідливі викиди більш за все виділяються при використанні старої і невідрегульованої техніки. Необхідно пильно стежити за технічним станом машин, вживати пальне високої якості, використовувати електричні двигуни на кранах, екскаваторах та інших машинах, газобалонне паливо.

На тимчасових шляхах і в котлованах у суху пору року в повітрі висить пил; цього можна уникнути, підтримуючи необхідний режим вологості покриттів, розпилуючи на покриття технічну воду.

Шум, особливо в густонаселених районах, призводить до дискомфорту роботи і проживання людей, спричинює складні психологічні наслідки.

А тому необхідно домагатися зниження шуму при будівництві.

При занурюванні палів слід ширше використовувати електроприводи в будівельних машинах, віброзаглиблювачі і вдавлюючі агрегати замість молотів. Механічні розпушувачі мерзлого ґрунту слід замінити відігріванням.

Охорона природи до будівництва, та озеленіння території по закінченню будівництва

З питань охорони навколишнього середовища дипломним проектом передбачено наступні заходи:

1. Під час підготовчого періоду необхідно очистити будмайданчик від кущів, пеньків та зелених насаджень, що заважають технологічним процесам. Насадження, що не заважають будівництву потрібно залишити;

2. Перед початком будівництва передбачена зрізка рослинного шару ґрунту з частковим послідуочим вивозом його на сільськогосподарські угіддя з метою підвищення родючості ґрунтів.

3. Загальномайданчиковим генпланом передбачений стік виробничих вод у заглиблені аеротенки, розташованих на території виробництва, із подальшим скиданням знешкоджених вод на поля фільтрації.

4. Під час зведення будівлі миття обладнання та транспортних засобів, а також злив та заміна паливно-мастильних матеріалів повинна проводитись на спеціально відведених місцях, які в подальшому будуть використовуватися під майданчики з покриттям тротуарною плиткою.

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

РОЗДІЛ VI ЕКОНОМІЧНИЙ

6.1. Визначення кошторисної вартості будівництва об'єкту.

Кошторисна вартість загальнобудівельних робіт визначається локальним кошторисом. При розробці кошторису на загальнобудівельні роботи використовуються дані об'ємних робіт та їх одиничні вартості.

На підставі локальних кошторисів на загальнобудівельні та спеціальні роботи розроблено об'єктний кошторис. Сума витрат по зведеному кошторисному розрахунку склала повну кошторисну вартість будівельного об'єкту, котра є основою для розрахунку техніко-економічних показників по об'єкту.

При розробці кошторисів використовувались будівельні норми України "Порядок визначення вартості будівництва здійснюючого на території України" ДБН Д.1.1-1-2000 . Кошториси розроблювались на програмному комплексі АВК-5.(редакція – 2.11.1.)

6.2. Техніко-економічний розрахунок ефективності від впровадження за метало черепиці за бітумної черепиці.

В даному проекті використовується розрахунок економічного ефекту від застосування замість металочерепиці бітумної черепиці.

Конструкції вузлів покриття, характеристики матеріалів, вихідні дані до розрахунку та безпосередньо сам розрахунок приводиться на листі економічної частини.

Річний економічний ефект від застосування бітумної черепиці розраховуємо за формулою:

$$E_f = A \times (V_m - (V_b \times C_b / C_m)), \text{ де}$$

V_m - витрати на виготовлення 1 м² металочерепиці;

V_b - витрати на виготовлення 1 м² бітумної черепиці;

A – об'єм впровадження в натуральних визначниках;

C_m - строк експлуатації металочерепиці

C_b – строк експлуатації бітумної черепиці;

Річний економічний ефект від застосування склоруберойду за руберойд складає:

$$E_f = (V_m - (V_b \times C_m / C_b)) \times A = (367 - (476 \times 50 / 70)) \times 310 = 36396 \text{ грн.}$$

Висновок: річний економічний ефект від застосування склоруберойду складає 36396 грн.

6.3. Техніко-економічні показники проекту

1. Потужність будівлі, площа 6100 м²;
2. Об'ємно-планувальні показники
 - площа забудови – 1728 м²
 - будівельний об'єм – 25920 м³
 - загальна площа – 6100 м²
 - корисна площа – 5987 м²
3. K_1 – відношення корисної площі до загальної $K_1 = 5987 / 6100 = 0,98$
4. K_2 – відношення будівельного об'єму до загальної площі
 $K_1 = 25920 / 6100 = 4,25$
5. Показники кошторисної вартості
 - загальна кошторисна вартість будівництва – 73888,442 тис. грн.
 - кошторисна вартість об'єкту – 72193,707 тис. грн.

В тому числі вартість загальнобудівельних робіт

Кошторисна вартість:

 - 1 м³ будівельного об'єму будівлі – 73888442 / 25920 = 146,9 грн;
 - 1 м² загальної площі – 73888442 / 6100 = 1172,3 грн;
 - 1 м² корисної площі – 73888442 / 5987 = 1301,8 грн;
6. Показники трудових затрат
 - всього трудових затрат – 6139 л.-дн.
 - на 1 м² корисної площі – 6139 / 5987 = 2,05 л.-дн./м²

виробітка

робітників

$$V_p = C_{ст} / T_{заг} = 3888442 / (6139 + 6139 \times 0,12 + 6139 \times 0,1) = 519,2 \text{ грн/л.-дн.}$$

7. Показники витрат основних матеріалів на 1 м² загальної площі

бетон та залізобетон – $936,5 / 2994,15 = 0,31$

сталь – $3658 / 3317 = 1,22 \text{ кг/м}^2$

арматура – $1148 / 3317 = 0,38 \text{ кг/м}^2$

лісоматеріали – $42,9 / 3317 = 0,012 \text{ м}^3/\text{м}^2$

8. Показники технологічності проектного рішення

рівень збірності $K_{сб} = C_{ст.сб.к.} / C_{ст.м.к.}$,

де $C_{ст.сб.к.}$ – кошторисна вартість збірних конструкцій з бетону, залізобетону, дерева та металу; $C_{ст.м.к.}$ – кошторисна вартість всіх конструкцій та матеріалів, приймаються по локальним кошторисам.

$$K_{сб} = 414,164 / 1074,01 = 0,4.$$

число типорозмірів збірних виробів – 37 шт.

маса монтажних елементів

найбільша – 3,1 т

найменша – 0,1 т

9. Тривалість будівництва об'єкту

за проектом – 8 міс.

за нормами – 9 міс.

Економічний ефект від зниження термінів будівництва:

$$\mathcal{E}_д = E_n K (T_n - T_{пр})$$

де E_n – коефіцієнт економічної ефективності капіталовкладень, $E_n = 0,1$

K – кошторисна вартість об'єкту

$T_n, T_{пр}$ – нормативний та прийнятий строки будівництва,

$$\mathcal{E}_д = E_n K (T_n - T_{пр}) = 0,1 \times 3888,442 (0,75 - 0,708) = 16,33 \text{ тис.грн.}$$

Список використаної літератури

1. СНиП 2.01.01-82. Строительная климатология и геофизика.
2. СНиП 2.01.02-85. Противопожарные нормы.
3. СНиП II-3-79**. Строительная теплотехника.
4. СНиП 2.01.07-85. Нагрузки и воздействия.
5. СНиП 2.02.01-83. Основания зданий и сооружений.
6. СНиП II- 26-76. Кровли.
7. СНиП 2.03.13-88. Полы.
8. СНиП II-60-75**. Планировка и застройка городов, поселков и сельских населенных пунктов.
9. СНиП III-4-80. Техника безопасности в строительстве.
10. СНиП 2.03.01-84. Бетонные и железобетонные конструкции.
12. СНиП II-22-81. Каменные и армокаменные конструкции.
13. СНиП 1.04.03-85. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий зданий и сооружений.
14. ГОСТ 21.101-79. СПДС. Основные требования к рабочим чертежам.
15. ГОСТ 21.105-79. СПДС. Нанесение на чертежи размеров, надписей, технических требований и таблиц.
16. ГОСТ 21.107-78. СПДС. Условные изображения элементов зданий, сооружений и конструкций.
17. ГОСТ 21.501-80. СПДС. Архитектурные решения. Рабочие чертежи.
18. ГОСТ 21.502-78. СПДС. Схемы расположения элементов сборных конструкций.
19. ГОСТ 13580-85. Плиты железобетонные для ленточных фундаментов.
20. ГОСТ 13579-78*. Блоки бетонные стен подвала.
21. Серия 1.141-1. Панели перекрытия железобетонные многопустотные.
22. Серия 1.038.1-1. Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами.
23. Великовский Л.В., Маклакова Т.Г. и др. Архитектура гражданских и промышленных зданий. -М.:Стройиздат, 1983 .г,239с.
24. Буга П.Г. Гражданские, промышленные и сельскохозяйственные здания. - М.:Высш.шк.,1987.-352с.

25. Т.Г. Маклакова и др. Конструкции гражданских зданий. - М., Стройиздат,1986 — 135 с.
26. Орловский В.Я., Белкин А.П., Степанова В.Э. Гражданские и сельскохозяйственные производственные здания и сооружения. - М.:Агропромиздат,1988.-240с.
27. Хазин В.И., Лысенко В.А. и др. Основы архитектурного проектирования сельских зданий и сооружений.-К.:Выщ.шк.,1989,-200с.
28. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции. Общий курс. - М.:Стройиздат,1986.
29. А.П. Мандриков. Примеры расчета железобетонных конструкций. - М.:Стройиздат,1979.
30. Ерисова Л.Г., Завлий Б.И., Зоценко Н.П. и др. Технология строительства сельских производственных зданий.-К.:Урожай,1988.-272с.
31. Сухачев И.А. Организация, планирование и управление сельскохозяйственным строительством. -М.:Стройиздат,1979.-234с.
32. Організація будівельного виробництва (посібник для розробки курсових та дипломних проектів). Суми, СНАУ, 2001, 125с (авт. Беловол В.В., Кожушко В.П., Романенко Б.К.).
33. Беловол В.В. Нормування праці та кошториси в будівництві. Суми, ВВП “Мрія-1” ЛТД 2000.
34. Одинцов Б.П. Справочник по разработке проекта производства работ. - К.:1982.
35. Смолянов А.В. Методические указания по разработке организационно-строительной части в курсовом проекте.-Х.:1981.
36. Гаевой А.Ф., Усин А.С. Курсовое и дипломное проектирование промышленных и гражданских зданий. -Л.:1987.
37. Поздняков А.М. Содержание и методика поэтапной разработки технологической карты. -Х.:1982.