

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Факультет будівництва  
Кафедра будівництва, геотехніки і геомеханіки

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**  
**кваліфікаційної роботи ступеня бакалавр**

студента **Сімоненка Владислава Юрійовича**  
академічної групи **192-17-1 ФБ**  
спеціальності: **192 Будівництво та цивільна інженерія**  
за освітньо-професійною програмою **Будівництво та цивільна інженерія**  
на тему: Проект спорудження шістнадцяти поверхового житлового будинку для  
молодих сімей із вбудованою поліклінікою на ж/м Лівобережний 3 у м. Дніпро

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи				
розділів:				
1 розділ	Вигодін М.О.	83	добре	
2 розділ	Вигодін М.О.	83	добре	
3 розділ	Вигодін М.О.	83	добре	
4 розділ	Вигодін М.О.	83	добре	

<b>Рецензент</b>	Вімер С.М.	83	добре	
------------------	------------	----	-------	--

<b>Нормоконтролер</b>	Кулівар В.В.			
-----------------------	--------------	--	--	--

Дніпро  
2021

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**

**завідувач кафедри будівництва,  
геотехніки і геомеханіки**

\_\_\_\_\_ д.т.н. Гапєєв С.М.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 року

**ЗАВДАННЯ  
на кваліфікаційну роботу  
ступеня бакалавр**

студенту **Сімоненку В.Ю.** академічної групи **192-17-1 ФБ**  
спеціальності **192 Будівництво та цивільна інженерія**  
освітньо-професійною програмою **Будівництво та цивільна інженерія**  
на тему: Проект спорудження шістнадцяти поверхового житлового будинку для  
молодих сімей із вбудованою поліклінікою на ж/м Лівобережний 3 у м. Дніпро  
затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка»  
від 30.04.2021р. № 243-с

<b>Розділ</b>	<b>Зміст</b>	<b>Термін виконання</b>
<b>Розділ 1</b>	Архітектурно-будівельні розділ	04.05.2021- 14.05.2021
<b>Розділ 2</b>	Розрахунково - конструктивний розділ	15.05.2021- 24.05.2021
<b>Розділ 3</b>	Організаційно - технологічний розділ	25.05.2021- 04.06.2021
<b>Розділ 4</b>	Техніко-економічний розділ	05.06.2021- 20.06.2021

**Завдання видано**

\_\_\_\_\_ (підпис керівника)

Вигодін М.О.  
(прізвище, ініціали)

**Дата видачі** 04.05.2021 р.

**Дата подання до екзаменаційної комісії**

23.06.2021 р.

**Прийнято до виконання**

\_\_\_\_\_ (підпис студента)

Сімоненко В.Ю.  
(прізвище, ініціали)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка 105 с., 9 рис., 21 табл., 1 додатків, 16 джерел.

### БУДІВНИЦТВО, ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА, РОЗРАХУНОК КОНСТРУКЦІЇ, КОШТОРИС

Мета кваліфікаційної роботи: забезпечення молодих сімей м. Дніпро новими квартирами підвищеної комфортності, а також можливість обслуговування людей у медичній сфері поблизу із домом.

Об'єкт розробки: проєкт будівництва 16-ти поверхового житлового будинку із вбудованою поліклінікою на ж/м Лівобережний 3 у місті Дніпро.

У першому розділі обумовлено актуальність проєкту, встановлені особливості майданчику під будівництво, розглянуті особливості об'ємно-планувального рішення, описані геологічні умови на майданчику, а також подана коротка характеристика природньо-кліматичного району будівництва.

Описана характеристика об'єкту, його конструктивне рішення, наведена специфікація індустріальних виробів, потрібних для будівництва, місце розташування майбутнього будинку і особливості генерального плану. Загалом розглянуте архітектурно-художнє рішення і ТЕП.

У другому розділі виконаний розрахунок і конструювання багатопустотної плити перекриття і за допомогою комп'ютерної програми Scad зроблений розрахунок буро-забивної палі із ростверком.

Третій розділ присвячений окремим технологічним операціям і побудуванню технологічних карт на влаштування цегляної кладки і монтажу плит перекриття.

Розроблені технології будівельного виробництва, зокрема наведені об'єми робіт та трудомісткість, вибір баштового крану та заходи щодо охорони праці, а також потрібність у тимчасових будівлях і спорудах, приоб'єктних складах і інженерних комунікаціях.

Прописані заходи щодо охорони праці на будівельному майданчику і виконаний розрахунок занулення майбутньої будівлі.

Четвертий розділ пояснювальної записки присвячений розрахунку локальних та об'єктних кошторисів, виведенню договірної ціни, а також економічній ефективності за рахунок скорочення термінів будівництва.

## ABSTRACT

Explanatory note with 105 p, 9 Fig, 21 table, 1 additional, 16 sources.

### CONSTRUCTION, TECHNOLOGICAL MAP, DESIGN CALCULATION, ESTIMATES

The purpose of the qualification work: Providing young families in the Dnipro new apartments of high comfort, as well as the possibility of serving people in the medical sphere near home.

Development Object: Project Construction of a 16-storey residential building with a built-in polyclinic on the railway / Livoberezhn 3 in the city of Dnipro.

The first section stipulates the relevance of the project, established features of the construction site, considered the peculiarities of a volumetric planning solution, describes geological conditions on the site, as well as filed a brief characteristic of the natural and climatic area of construction.

The characteristic of the object describes its constructive solution, a specification of industrial products required for construction, the location of the future home and the specialty of the master plan. In general, architectural and artistic decision and TEP are considered.

In the second chapter, the calculation and design of the multi-protest plate of the overlap and with the help of a computer program, SCAD has a calculation of brown-glued piles with a rustle.

The third section is devoted to separate technological operations and construction of technological maps for the arrangement of brick masonry and mounting slabs of overlap.

Developed technologies of construction production, in particular, the volumes of works and labor intensity, a choice of tower crane and labor protection measures, as well as the need for temporary buildings and structures, subordinate components and engineering communications.

Prescribed measures for labor protection on the construction site and the calculation of immersion of the future building is executed.

The fourth section of the explanatory note is devoted to the calculation of local and object estimates, the removal of a contractual price, as well as economic efficiency by reducing the timing of construction.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	9
1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ .....	10
1.1 Особливості майданчику під будівництво .....	10
1.2 Геологічна будова .....	12
1.3 Особливості об'ємно-планувального рішення .....	14
1.4 Вимоги до капітальності та довговічності. Протипожежні вимоги .....	14
1.5 Коротка характеристика природно - кліматичного району будівництва.....	15
1.6 Коротка характеристика об'єкту .....	17
1.6.1 Об'ємно-планувальне рішення .....	18
1.6.2 Конструктивне рішення .....	20
1.6.3 Фундаменти .....	20
1.6.4 Гідроізоляція стін та фундаментів .....	20
1.6.5 Стіни .....	21
1.6.6 Перегородки .....	22
1.6.7 Перекриття .....	23
1.6.8 Дах .....	23
1.6.9 Сходи .....	23
1.6.10 Підлоги .....	24
1.6.11 Вікна та двері .....	25
1.7 Архітектурно-художнє рішення .....	26
1.7.1 Зовнішнє оздоблювання .....	26
1.7.2 Внутрішнє оздоблювання .....	27
1.9 Генеральний план .....	27
1.10 Техніко-економічні показники .....	28
1.11 Інженерне обладнання .....	29
1.11.1 Вентиляція .....	30
1.11.2 Водопровід і каналізація .....	30
1.11.3 Сміттєпровід .....	30
1.11.4 Електротехнічне обладнання.....	31
1.11.5 Природне й штучне освітлення .....	31
1.11.6 Опалення будівлі.....	32

2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ .....	33
2.1 Розрахунок і конструювання пустотної плити перекриття .....	33
2.1.1 Збір навантажень .....	43
2.2 Розрахунок пальового фундаменту .....	44
3 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ .....	51
3.1 Технологічна карта на монтаж панелей перекриття .....	51
3.1.1 Організація і технологія будівельного процесу .....	51
3.1.2 Вимоги до якості виконання робіт .....	55
3.1.3 Охорона навколишнього середовища та правила техніки безпеки .....	57
3.2 Технологічна карта на поточно-кільцевий метод цегляної кладки .....	59
3.2.1 Область застосування технологічної карти .....	59
3.2.2 Організація та технологія виробництва кам'яних робіт .....	59
3.2.3 Вимоги до якості виконання робіт .....	63
3.2.4 Заходи щодо забезпечення техніки безпеки .....	64
3.3. Організація та технологія будівельного виробництва .....	65
3.3.1 Об'єми робіт та трудомісткість .....	65
3.3.2 Обґрунтування методів виробництва робіт і можливості поєднання будівельних, монтажних і спеціальних робіт .....	65
3.4 Вибір баштового крану .....	70
3.5 Вказівки про методи здійснення інструментального контролю за якістю споруд .....	72
3.6 Заходи щодо охорони праці .....	73
3.7 Заходи щодо протипожежної безпеки .....	74
3.8 Умови збереження навколишнього середовища .....	75
3.9 Обґрунтування потреби в основних будівельних машинах і транспортних засобах .....	76
3.10 Приоб'єктні склади .....	77
3.11 Тимчасові будівлі та споруди .....	79
3.12 Водопостачання і каналізація будівельних майданчиків .....	80
3.13 Електропостачання будівельної площадки .....	81

4 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	84
4.1 Розрахунок кошторисної вартості.....	86
4.2 Розрахунок техніко-економічних показників проекту .....	90
ВИСНОВКИ.....	94
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	95
ДОДАТОК 1 .....	96



## ВСТУП

Проект 16-ти поверхового житлового будинку з вбудованою поліклінікою в м. Дніпро розроблений на основі завдання на проектування.

Упродовж останніх років зберігається тенденція щодо старіння житлового фонду, який здебільшого перебуває у незадовільному технічному стані. До категорії ветхих та аварійних житлових будинків віднесено 52,7тис. житлових будинків. Це 0,5% житлового фонду країни, де постійно проживають 169,3тис. мешканців. Особливе занепокоєння викликає технічний стан великопанельних житлових будинків забудови 60-70 років. Необхідність їх ремонту та реконструкції зумовлена багатьма факторами. У свій час ці будинки зняли гостроту житлової проблеми, сотні тисяч громадян отримали житло. Але протягом останніх 25-30 років відбувається прискорене як фізичне, так і моральне старіння таких будинків. Моральне – через невдале їх внутрішнє планування, малу площу як житлових кімнат, так і підсобних приміщень, неестетичність. Фізичне – зносилися стелі та вузли збірних елементів таких будинків, основа їх міцності та сталості, а також зовнішні стінові панелі, що значно погіршило і без того недостатній теплозахист квартир.

Враховуючи такий стан житлового фонду виникла необхідність створення нового, комфортабельного і якісного житла. У суспільстві вже сформувався клас людей охочих жити в комфортабельному житлі. Крім того, враховуючи, що зведення в щільній міській забудові малоповерхового житла недоцільне, то ухвалене рішення по зведенню багатоповерхового житлового будинку економічно виправдане. Проектом передбачене створення нової житлової площі та нової поліклініки з дотриманням сучасних нормативних вимог до функціональних характеристик.

# 1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ

## 1.1 Особливості майданчику під будівництво

Інженерно-геологічні та гідрогеологічні умови майданчика будівництва прийняті у відповідності з матеріалами інженерно-геологічних вишукувань.

Проектно-вишукувальні роботи виконані у відповідності з вимогами нормативної документації.

У геоструктурному відношенні територія Дніпропетровського регіону припадає на частину Українського кристалічного щита (переважно правий берег р. Дніпро) переходить у Дніпровсько-Донецьку западину (лівий берег р. Дніпро). В геологічній будові району беруть участь кристалічні породи докембрію, осадова товща кайнозою (палеозой і неоген) і відкладення четвертинної системи.

Породи докембрію представлені, гранітами (скельними породами), біотитовими гнейсами, гранітно-гнейсами і мігматитами. Нерівна поверхня кристалічного масиву місцями, покрита корою вивітрювання, представлена **дресвою** потужністю до декількох метрів і первинними каолінами. Потужність каолінів досягає 20 м.

Відкладення кайнозою на території мають широке поширення. Представлені потужною товщею палеогенової і неогенової систем, що залягають на розмитій поверхні докембрійських утворень.

Палеогенна система породи бучакського свити широко поширені в північній частині, трансресивно залягають на палеозойських відкладеннях або на докембрійських породах і продуктах їх вивітрювання. Літологічних відкладення представлені дрібно-і середньозернисті пісками з прошарками глин, вторинних каолінів і бурого вугілля. Загальна потужність відкладень збільшується в північно-східному напрямку від 0 до 50 м. Породи київської свити трансресивно перекривають відкладення бучакського свити. Літологічних представлені тонким світлим блакитно-сірим мергелем, а також глинами вуглистими. Загальна потужність відкладень досягає 30-43 м. Породи харківської свити поширені повсюдно на північ від р. Дніпро. Представлені, в основному, морською фацією. Літологічних виражені

одноманітною товщею кварцево-тауконітових і глауконітовий-кварцових пісків сірувато-зеленого і зеленувато-сірого кольору. А також товщі глини і пористих пісковиків. Глини харківського ярусу сірувато-зелені, щільні, дуже в'язкі, слюдяні, сланцюваті, місцями тонкопіщаністі; іноді в глині. Глини, в основному, залягають у верхній частині харківських відкладень.

Неогенова система (N) Міоцен представлений відкладеннями полтавської свити і середньосарматського під'ярусу. Полтавська свита (N1pI) представлена світло-сіре дрібно-зернистими глинистими пісками. Залягають вони на піщано-глинистих відкладах харківської свити палеогену. Потужність відкладень зазвичай становить 710м, місцями збільшується до 15 м середньосарматського під'ярусу (Г4 132) поширений локально. Представлений строкато-кольоровими глинами з прошарками дрібнозернистих пісків. Потужність цих утворень не перевищує б ... 8м. Пліоцен - нижнечетвертічне відкладення. Товща червоно-бурих і бурих глин (N2-Q1). На території ділянки поширені широко і відсутній лише в заплавах річок і балках, а також у галузі розвитку четвертинних терас. Глини червоно-бурі, жовто-бурі, коричнево-червоні, щільні, в'язкі. Середня їх потужність 9-12м, максимальна на вододілі річок Самара та Кільчень - 25 м.

Четвертинна система в межах терас р. Дніпро представлена середнім і верхнім відділами, до середнього відділу відноситься нижня частина алювіальних пісків, що залягають на відкладеннях харківської свити.

До верхнього відділу віднесені алювіальні піски другої та першої надзаплавних терас р. Дніпро, і суглинки другий надзаплавної тераси. Відкладення середнього відділу розвинуті не широко в межах другої тераси. Оподи середнього відділу литологически являються досить одноманітними. В основному це піски, крупність зерен яких має диференціацію по глибині. Нижній шар потужністю 2-4 м, флювіогляціального генезису, представлений сірими різнозернистими пісками з гравієм і галькою. Вище залягають алювіальні тонко-і дрібнозернисті піски світло-сірі з жовтуватим або блакитнуватим відтінком. Верхню частину розрізу середньочетвертинних відкладень складають супіски та суглинки потужністю до 7 м, мабуть, представляють заплавну фацію алювія. До верхнього відділу відносяться алювіальні піски в основному кварцові, жовтувато-сірого кольору, місцями охристі.

У вертикальному розрізі спостерігається деяка закономірність у сортуванні пісків за механічним складом: верхня частина товщі складена дрібно-і тонкозернистим пісками, пілуватими, в середній частині переважають більш грубозернисті різниці. Нижня частина, як і верхня, представлена дрібно- і тонкозернистим пісками.

Потужність алювіальних відкладень змінюється від 8 до 30 м. Верхню частину розрізу верхньочетвертинних відкладень складають лісовидні суглинки жовтувато-бурого кольору, макропористі, часто грудкуватої структури, що містять стяження і нальоти карбонатів, у верхній частині гумусировання. Переважають легкі та середні різниці, що переходять у супісок. До сучасного відділу відносяться алювіальні перевідкладені піски і суглинки долин річок і балок-елювіальні освіти всіх сучасних геоморфологічних рівнів від плато до заплав.

## 1.2 Геологічна будова

В геологічній будові майданчика приймають участь алювіальні, алювіально-делювіальні відкладення верхньо-середньочетвертинного віку, що представлені суглинками, пілуватими та дрібними пісками різної щільності.

ІГЕ 1. Насипні ґрунти перекривають всю досліджувану територію, представлені сумішшю суглинків чорних, бурих, темно-сірих твердої, а на окремих ділянках м'якопластичної консистенції, і включеннями будівельного (куски цегли, шлак, щебень, пісок, метал) і побутового сміття, на ділянках тротуарів і автодоріг перекриті асфальтом на піщано-щебеновій підсипці. Потужність шару 0.2-3.4м\_

ІГЕ 2. Ґрунтово-рослинні ґрунти - суглинки чорні (чорноземи звичайні на лесових породах), тверді, з корінням рослин і ходами землеріїв. Залягають практично на всі території, за винятком північно-західної і південно-західної частин, перекриті насипними ґрунтами. Потужність шару становить 0,1 – 1,0м.

ІГЕ 3. Піски лесові сірувато жовті, жовтувато-сірі, жовті, рідкими прожилками і жовнами карбонатів, з плямами гідроокисів заліза. Поширені повсюдно, підстилають, в основному, суглинки, як виняток - супіски, а в північно-західній і південно-західній частинах території - балкові відкладання. Потужність шару змінюється в великих границях від 1,8 – 11,9м.



Продовження табл.1.1

ИГЭ-1	---	---	---	0.25	---	0. 71	0. 94	---	---	2. 66	1. 95	1. 56	---	14	--	26	--	2	--
ИГЭ-2	0.32	0.25	0.07	0.29	---	0. 82	0. 94	0.57	---	2. 67	1. 90	1. 47	---	12	--	27	--	22	--
ИГЭ-3	---	---	---	0.23	---	0. 65	0. 95	---	---	2. 65	1. 98	1. 61	---	25	--	32	--	2	--
ИГЭ-4	0.34	0.21	0.13	0.27	---	0. 77	0. 94	0.54	---	2. 69	1. 93	1. 52	---	8	--	22	--	19	--

### 1.3 Особливості об'ємно-планувального рішення

При проектуванні багатоповерхових житлових будівель об'ємно-планувальні та конструктивні рішення приймаються з урахуванням природних та містобудівних вимог, економічного та технічного рівня розвитку суспільства, соціальних та національних особливостей регіону.

Кількість поверхів та розміри будівлі в плані приймаються виходячи з санітарних, протипожежних та інших технічних норм та правил.

Об'ємно-планувальне рішення будівель в значній мірі визначається функціональним призначенням, функціональними зв'язками окремих частин та приміщень будівлі.

### 1.4 Вимоги до капітальності та довговічності. Протипожежні вимоги

Клас будівлі за капітальністю можливо забезпечити застосуванням конструкцій, що відповідають ступеням довговічності та вогнестійкості.

Житлові багатоповерхові будівлі мають першу ступінь вогнестійкості. Сумарну ширину на шляхах евакуації слід приймати із розрахунку 60см на кожні 100

чоловік. Мінімальна ширина евакуаційних сходових маршів допускається приймати рівною 1.05 м, сходових площадок 1.2 м. В односекційних будинках підвищеної етажності обов'язково необхідно влаштовувати сходи які не задимлюються. При цьому усі квартири повинні мати лоджії або балкони з простінком завширшки не менш 1.2 м. Лоджії та балкони повинні мати огороження висотою 1.2 м.

Сходи, що не задимлюються, на рівні першого поверху повинні мати виходи безпосередньо на вулицю, а у вестибюль крізь тамбур-шлюз.

Захист багатоповерхових житлових будівель від диму при пожезі здійснюється за допомогою вентиляційних пристроїв, котрі створюють надмірний тиск повітря підпором в шахти ліфтів.

### 1.5 Коротка характеристика природно - кліматичного району будівництва

Кліматичні умови відведеної ділянки характерні для міста Дніпро й Дніпропетровської області. Місто Дніпро розташоване в III-ій кліматичній зоні, підзона – східний степ, котра характеризується від'ємною температурою повітря в зимовий період і підвищеними позитивними температурами влітку, які визначають необхідний захист будівель від надмірного перегріву в теплий період року і від переохолодження зимою. Велика інтенсивність сонячної радіації. Невеликий сніжний покрив. Згідно додатку до наказу Мінстройархитектури України №247 температурна зона для м. Дніпропетровська - II (3501 і більше град, доби.)

Клімат району будівництва характеризується температурою зовнішнього повітря, °С:

Таблиця 1.2 – Середня по місяцях

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
-5,4	-4,8	0,4	9	16,4	19,8	22,3	21,3	15,7	8,8	2	-3,1

Таблиця 1.3 – Доповнення до таблиці 1.2

Температура зовнішнього повітря, град З								Середня температура найбільш холодного періоду °С	Тривалість періоду з середньодобовою $\leq 0$ °С, діб
Середньорічна	Абсолютна мінімальна	Абсолютна максимальна	Середня найбільш жаркого місяця	Найхолодніших діб забезпеченістю	Найхолодніших діб забезпеченістю	Найбільш холодної п'ятиденки забезпеченістю	Найбільш холодної п'ятиденки забезпеченістю		
				0,98	0,92	0,98	0,92		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8,5	- 34	40	28,2	- 28	-26	- 25	-23	-9	109

Середньорічна: + 8,5;

Абсолютна мінімальна: -3,4;

Абсолютна максимальна: +40;

Середня максимальна найбільш жаркого місяця: +28,2;

Найбільш холодної доби забезпеченістю 0,98: -28; 0,92: -26;

Найбільш холодної п'ятиденки забезпеченістю 0,98: -25; 0,92: -23;

Період із середньою добовою температурою повітря менш 8 °С становить 175 доби із середньою температурою -1 °С.

Середня температура найбільш холодного періоду становить -9 °С.

Тривалість періоду із середньодобовою температурою нижче 0 °С становить 109 доби. Середня (чисельник) і максимальна (знаменник) добова амплітуда температур зовнішнього повітря по місяцях становить, °С:

Переважає напрямок вітру в річній розі вітрів - північно-західне.

Вітрове навантаження – 68 кгс/м<sup>2</sup>.

Снігове навантаження – 138 кгс/м<sup>2</sup>.



Кількість сонячної радіації, що надходить у липні на горизонтальну поверхню при безхмарному небі  $\left( \frac{\text{пряма}}{\text{розсіяна}} \right)$ , Вт/м<sup>2</sup>, у сумі за добу на широті міста Дніпро (49 с. ш.) становить  $\frac{6356}{1504}$ . Середня добова кількість становить 328 Вт/м<sup>2</sup>. Те ж, на вертикальну поверхню південної орієнтації відповідно  $\frac{2523}{1382}$  й 154 Вт/м<sup>2</sup>.

Ґрунти суглинкові (тип ґрунтових умов за просіданням).

Глибина промерзання ґрунту становить 90 см.

### 1.6 Коротка характеристика об'єкту

Житлова будівля з вбудованою поліклінікою відноситься до будівель із підвищеною кількістю поверхів комбінованого типу та класифікується:

- клас будівлі по капітальності - I;
- за ступенем довговічності - I;
- за ступенем вогнестійкості - I.

Розміри будинку в плані 41,565 м x 40,865 м. Висота будинку 48.5 м.

Кількість поверхів – 16, висота поверху 2,8 м.

Будівля обладнана двома пасажирським ліфтами, двома сходами, що не задимлюються та двома сміттєпроводами.

Всі основні приміщення забезпечені природнім та штучним освітленням, а також інсоляцією у відповідності до вимог нормативної документації. В світлий час доби освітлення будівлі змішаного типу, частково здійснюється крізь вітражі й вікна в стінах, а частково - освітлювальними приладами із застосуванням енергозберігаючих освітлювальних елементів, в темний час доби - освітлювальними приладами із застосуванням енергозберігаючих освітлювальних елементів. Приміщення з постійним перебуванням людей, що мають природне освітлення, забезпечені кутовим або прохідним провітрюванням крізь вікна та фрамуги, крізь суміжні приміщення.

Будівля опалювана, оскільки відповідно до теплотехнічних і санітарних норм, в житлових приміщеннях в холодний період року, залежно від їх функціонального призначення повинна підтримуватися позитивна температура не нижче  $t_{в} = + 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Фундамент будівлі – палі довжиною 15000 мм.

Стіни будівлі виконані з повнотілої силікатної цегли. Товщина зовнішньої стіни 640, 510 та 380 мм, внутрішньої 510, 380 та 250 мм. Простінки зовнішніх стін та ділянки внутрішніх стін армуються сітками з дроту.

Утеплення зовнішніх стін виконується зовні огорожувальних конструкцій по "мокрому способу" шляхом нанесення високоякісної мінеральної штукатурки Ceresit на зовнішню поверхню стін будівлі, заздалегідь утепленого мінеральними плитами ROCKWOOL товщиною 75 мм.

В якості перекриття – збірні залізобетонні плити.

Вікна передбачені в проекті металопластикові індивідуальні, двері - дерев'яні індивідуальні.

#### 1.6.1 Об'ємно-планувальне рішення

При розробці конструктивного рішення житлових будівель, що зводяться в звичайних умовах будівництва, керувалися ДБН В. 1.2:2006, ДБН В. 1.2-6-2008, ДБН В. 1.2-14-2009, ДБН В. 2.1-10-2009.

Житловий будинок з вбудованою поліклінікою в м. Дніпро, відповідає основним вимогам, що висуваються до нових будівель. Будівля має компактний за своїм об'ємно-просторовим рішенням план складної форми, що дозволяє легко розмістити його на виділеній ділянці.

Будинок являє собою 2-х секційний об'єм із плоскою покрівлею.

На першому та другому поверхах розташована поліклініка. Об'ємно-планувальна система поліклініки – коридорна. Для забезпечення зв'язку між першим та другим поверхами запроектовано сходи. Вхід в поліклініку здійснюється окремо від входу в житлову частину будівлі. Запроектовано три окремі входи для поліклініки.

На першому поверсі розташовані кабінети лікарів, флюорографічний рентген кабінет, та приміщення жіночої консультації.

На другому поверсі кабінети лікарів, приміщення жіночої консультації та приміщення денного стаціонару на 5 ліжок.

Починаючи з третього поверху в будинку запроектована житлова частина. На кожному поверсі розміщується по 8 квартир:

- однокімнатні - 46,32 м<sup>2</sup> та 48,29 м<sup>2</sup> ;
- двокімнатні - 64,88 м<sup>2</sup> та 68,50 м<sup>2</sup> ;
- трикімнатні - 2х85,16 м<sup>2</sup> та 2х105,77 м<sup>2</sup> .

Кімнати квартир розділяються гіпсобетонними або гіпсокартонними перегородками. Для забезпечення світлоаерації кімнат запроектовані вікна великих розмірів: по висоті 1,5-1,8 м, а по ширині – 0.9-1.5 м. В основу планувального рішення житлового будинку, закладено принцип зонування об'єму на житлову і господарську зони. Функціональне призначення приміщень диференціювати на 3 окремі зони - загального користування, інтимну і господарську.

Приміщення просторі та зручно зв'язані між собою.

Площа загальної кімнати в однокімнатній квартирі повинна бути не менше 15 м<sup>2</sup>, в інших квартирах - не менше 17 м<sup>2</sup>. Мінімальна площа спальні на одну людину - 10 м<sup>2</sup>, на двох - 14 м<sup>2</sup>. Мінімальна площа кухні в однокімнатній квартирі - 7 м<sup>2</sup>, в дво- і більш кімнатних - 8 м<sup>2</sup>.

Сходова клітка запланована як така, що не задимлюється, із збірних залізобетонних елементів. Сходи двомаршеві. Ухил сходів - 1:2. Зі сходової клітки є вихід на дах по збірним залізобетонним сходам, обладнаними вогнестійкими дверима. Сходова клітка має штучне й природне освітлення крізь віконні отвори. Усі двері по сходовій клітці і в тамбурі відкриваються у бік виходу з будівлі. Огорожа сходів виконується з металевих ланок, а поручні фанеровані пластмасою.

Машинне відділення ліфта розміщується на технічному поверсі, що дозволяє зменшити довжину провідних канатів майже в три рази, спростити кінематичну схему ліфта, зменшити навантаження на несучі конструкції будівлі, відмовитися від пристрою спеціального приміщення для блоків. Таким чином, вартість ліфта і експлуатаційні витрати значно скорочуються.

Проектом передбачене просте і раціональне конструктивне рішення, що дозволяє вести будівництво з оптимальним поєднанням індустриальних виробів і місцевих будівельних матеріалів.

### 1.6.2 Конструктивне рішення

Конструктивна система житлових будівель повинна бути запроектована так, щоб забезпечити її загальну стійкість при аварійних ненормованих локальних руйнуючих навантаженнях на окремі несучі конструкції, як мінімум на якийсь час, необхідний для евакуації людей (вибухи різного типу, пожежі, падіння важких предметів, наїзди важкого транспорту тощо).

Будівельна система – традиційна кам'яна кладка.

Конструктивна система – стінова.

Конструктивна схема кожної секції – жорстка, з поздовжніми та поперечними несучими стінами.

Жорсткість забезпечується сумісною працею поздовжніх, поперечних стін та жорстким диском перекриття, а також діафрагмами жорсткості.

### 1.6.3 Фундаменти

Фундаменти запроектовані відповідно до нормативних вимог України, а саме ДБН.В. 2.1-10-2009 «Основи і фундаменти. Правила виконання робіт.»

Проектом запропоновано влаштування монолітних залізобетонних пальових фундаментів - палі.

### 1.6.4 Гідроізоляція стін та фундаментів

Гідроізоляцію влаштовують для захисту будівлі від вологи. В фундаментах використовуємо вертикальну й горизонтальну гідроізоляцію.

Вертикальна гідроізоляція стін підвалу - обмазка гарячим бітумом за 2 рази.

Горизонтальна гідроізоляція стін – два шари толю на бітумній мастиці.

Для того, щоб запобігти потраплянню вологи в основу під фундаментом, по периметру будівлі влаштувати мощення, шириною 1000 мм з асфальтобетону завтовшки 30 мм по засипці щебінкою завтовшки 150 мм.

### 1.6.5 Стіни

Зовнішні стіни виконані з повнотілої силікатної цегли марки М150 з зовнішньою теплоізоляцією.

Товщина зовнішніх стін 640, 510, 380 мм.

Цегла укладається на цементний розчин марки М75. Середня товщина горизонтальних і вертикальних швів кладки 10 мм. Перев'язування вертикальних швів виконується за визначеною системою, яка називається системою перев'язування швів – певний порядок розміщення каменів у шарах кладки та чергування цих шарів.

Простінки зовнішніх стін та ділянки внутрішніх стін армуються сітками з дроту діаметром 4Вр-І з осередком 5\*5 см по всій висоті поверху крізь 3 ряди кладки.

У проєкті передбачене утеплення зовнішніх стін, яке виконується зовні огорожувальних конструкцій по "мокрому способу". Для облицювання зовнішніх стін використана високоякісна полімер-цементна штукатурка Ceresit.

При виконанні мурувальних робіт слід дотримуватись вимог ДБН В.2.6–33:2008 «Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією»

Мурування стін кожного наступного поверху проводити тільки після влаштування перекриття нижніх поверхів.

Запроектовано будівлю першого класу, тому внутрішні стіни повинні мати найвищу межу вогнестійкості. Звукоізоляція стін забезпечується за принципом однорідності огорожувальної конструкції. У внутрішніх стінах санітарних вузлів розташовані вентиляційні шахти, а стінах кухонь ще й димові шахти.

Конструкції внутрішніх стін:

- повнотіла силікатна цегла - 510, 380, 250 мм.

Стіни шахт ліфтів підйомників і сходових кліток -510мм.

В процесі кладки зовнішніх і внутрішніх стін для кріплення вікон і дверей обов'язково слід закладати в двох рівнях по висоті антисептовані пробки розміром 250x120x90 мм.

Особливу увагу звернути на влаштування в стінах димових і вентиляційних каналів, які виконувати тільки з керамічної повнотілої цегли пластичного

пресуванням марки 100 з повним заповненням швів і швабровкою внутрішніх поверхонь каналів. Вентканали утеплити (окрім димових каналів) відповідно до проекту.

Перемички в зовнішніх і внутрішніх стінах і перегородках над віконними і дверними отворами запроектовані збірні залізобетонні по серії 1.038.1-1.

#### 1.6.6 Перегородки

У проекті прийняті гіпсобетонні та гіпсокартонні перегородки фірми "KNAUF" завтовшки 100 мм, що полегшує навантаження на несучий кістяк будинку й на фундаменти, і дає можливість створювати обсяги будь-якої конфігурації. Також збережені цегляні перегородки, що відокремлюють санвузли від житлових приміщень.

Гіпсокартон необхідно кріпити саморізами до металевих профілів, заздалегідь встановлених між направляючими швелерами, один з яких кріпиться саморізами на стелі, інший - строго під верхнім, на підлозі. При установці перегородок строго дотримувати вертикальність. Перегородки встановити після монтажу трубопроводів. Перегородки прийняті по каталогу "KNAUF-SYSTEME", відповідають маркам W625 і W111(звичні і вологостійкі гіпсокартонні плити). Гіпсокартонні перегородки "KNAUF" відповідають міжнародним нормам якості матеріалів і будівельних виробів.

Застосування збірних перегородок прискорює процес будівництва і зменшує мокрі процеси на будівельному майданчику. Гіпсокартонні перегородки складаються з металевих направляючих профілів U, що кріплять до несучих конструкцій будівлі з допомогою шурупів та дюбелів; металевих вертикальних стійок C, що з'єднані з направляючими профілями в єдиний каркас та гіпсокартонних плит, що прикріплені шурупами до металевого каркаса.

Внутрішні перегородки з гіпсокартонних плит монтують на готовій підлозі. Направляючі профілі кріплять до підлоги та стелі будівлі, крайні стійкові профілі – до стін. Треба слідкувати, щоб відстань між дюбелями була не більш 1м. Кожен профіль повинен бути закріплений не менш ніж трьома дюбелями. В цілях звукоізоляції під профілі, що стикаються з несучими конструкціями будівлі, прокладають звукоізоляційну стрічку (поліуретанова або піногумову).

### 1.6.7 Переkritтя

Переkritтя будинку являє собою збірні залізобетонні плити по с.1.141-1 вип.63, 15; ИИ-04-4 вип.17, 20.

Для надання будівлі жорсткості плити поєднуються між собою анкерами Ø10 А240С (l = 1000мм), через одну плиту.

Опирання плит на стіни min - 120мм.

### 1.6.8 Дах

Дах – горищний, форма плоска. Матеріал покрівлі – наплавлюємий рубероїд "Акваізол" з утеплювачем "ROCKWOOL ". Передбачено внутрішнє відведення атмосферних вод. Необхідний ухил утворюється відсипкою з керамзиту.

- Акваізол АПП ПЗ-4.5=4.5;
- Акваізол ПЭ-3.0=3.0;
- Ґрунтовка "Индевер";
- Стяжка з цементно-піщаного розчину марки М50 =30
- Керамзит  $\gamma=600 \text{ кг/м}^2$  ;
- утеплювач ROCKWOOL-плити мінераловатні ;
- 1 шар руберойду;
- Бітумна мастика МБК ;
- залізобетонна плита переkritтя;

### 1.6.9 Сходи

Сходові клітини поліклініки заплановані як внутрішні з залізобетонних елементів заводського виготовлення.

Сходові клітини основного об'єму будівлі заплановані як внутрішні такі, що не задимлюються , з залізобетонних елементів: сходи розмірами 3,04x1.05 м заводського виготовлення, сходові площадки розмірами 1,1x2,21 м . Ухил сходів - 1:2.

Сходові клітини мають штучне й природне освітлення через віконні отвори. Усі двері по сходових клітинах і в тамбурі відкриваються у бік виходу з будівлі. Починаючи з першого поверху запроектовано по дві сходових клітини на поверх.

Огорожа сходів висотою  $h=0,8$  м виконується з металевих ланок, а поручень облицьований пластмасою.

### 1.6.10 Підлоги

Прийняті підлоги задовольняють вимогам міцності. Покриття підлог прийняті в проєкті з урахуванням призначення (див. рис.)

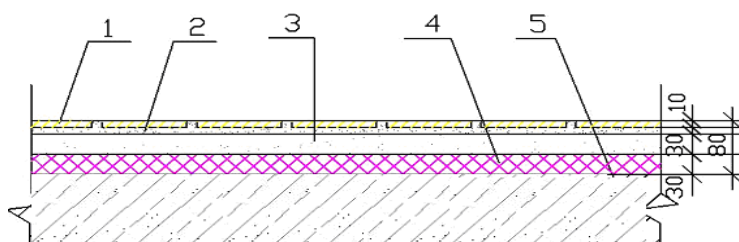


Рис. 1.1 – Підлога холів, ліфтових коридорів (над перекриттям)

1 – великорозмірна керамічна плитка; 2 – прошарок та заповнення швів з цементно-піщаного розчину марки М150; 3 – стяжка з цементно-піщаного розчину марки М150; 4 – звукоізоляційний шар - STROPROCK; 5 – залізобетонна плита перекриття.

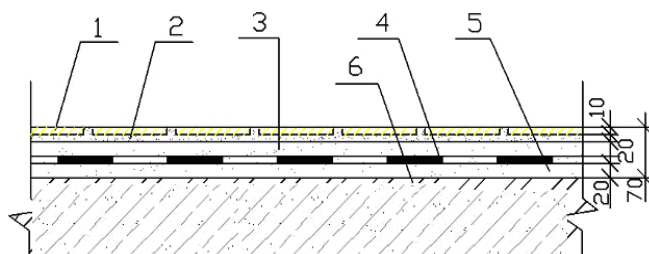


Рис. 1.2 – Підлога санвузлів (над перекриттям)

1 – великорозмірна керамічна плитка; 2 – прошарок та заповнення швів з цементно-піщаного розчину марки М150; 3 – стяжка з цементно-піщаного розчину марки М150; 4 – гідроізоляційний шар – 2 шари гідроізолу на бітумній мастиці; 5 – стяжка з цементно-піщаного розчину марки М150; 6 – залізобетонна плита перекриття.



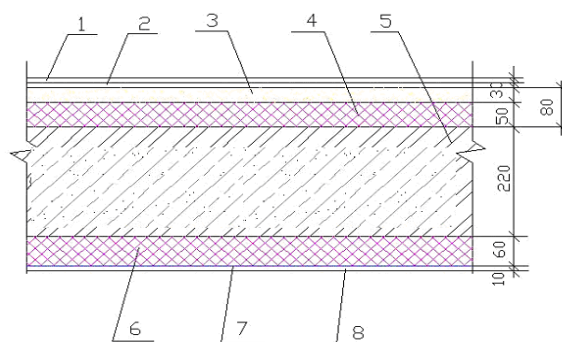


Рис. 1.3 – Підлога поліклініки приміщень

1 – покриття підлоги з лінолеуму; 2 – прошарок з швидкотвердіючої мастики на водостійких в'язучих; 3 – стяжка з цементно-піщаного розчину марки М150; 4 – теплоізоляційний шар - STROPROCK; 5 – залізобетонна плита перекриття; 6 – теплоізоляційний шар - STROPROCK; 7 – паробар'єр – Ютафол Н110 стандарт; 8 – зашивка.

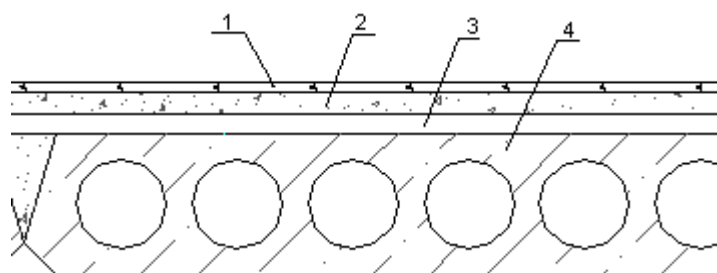


Рис.1.4 – Підлога житлових приміщень

1 – покриття підлоги з ламінату; 2 – стяжка з цементно-піщаного розчину марки М150; 4 – звукоізоляційна прокладка; 5 – залізобетонна плита перекриття;

#### 1.6.11 Вікна та двері

В проекті прийняті вікна з металопластикових профілей з подвійними склопакетами шести типів, три з яких не мають підвіконної плити. Вікна відрізняються розмірами: 1800x1830 мм; 1510x1310 мм; 1800x930 мм; 1850x2700 мм; 1510x1830 мм; 1510x930 мм. Прийняті розміри задовольняють нормативним вимогам освітлення.

Прийняті вікна ідеально підходять для зовнішніх конструкцій, забезпечують термо- і звукоізоляцію, а також повну герметичність.

Двері застосовані як однопільні, так і двопільні, розміром: 2,4 м висотою і 0,8; 0,9; 1,01; 1,3 м завширшки. Для забезпечення швидкої евакуації всі двері відкриваються назовні по напрямку руху на вулицю, виходячи з умов евакуації людей з будівлі при пожежі. Дверні коробки закріплені в отворах до антисептованих дерев'яних пробок, що закладаються в кладку під час кладки стін. Для зовнішніх дерев'яних дверей і на сходових клітках в тамбурі - коробки влаштовують з порогами, а для внутрішніх дверей - без порога. Дверні полотна навішують на петлях (навісах), що дозволяють знімати відкриті навстіж дверні полотна з петель - для ремонту або заміни полотна дверей. Щоб уникнути знаходження дверей у відкритому стані або ляскання встановлюють спеціальні пружинні пристрої, які тримають двері в закритому стані і плавно повертають двері в закритий стан без удару. Двері обладнуються ручками, клямками і врізаними замками.

Вхідні двері мають елементи засклення, для цієї мети використовується прозоре скло.

## 1.7 Архітектурно-художнє рішення

### 1.7.1 Зовнішнє оздоблювання

Як згадувалося раніше, зовнішні стіни утепляються. В проекті передбачена система скріпленої теплоізоляції із твердим закріпленням утеплювача на стіні. Це утеплення з наступним оштукатурюванням або так звані контактні фасадні теплоізоляційні системи.

У системі теплоізоляції в якості декоративного покриття використані декоративні штукатурки та фасадні фарби. Штукатурка прийнята полімер цементна Ceresit СТ36, фарба – силікатна.

Для оздоблення цоколя використовується штукатурка Ceresit СТ36, та силікатна фарба більш темного відтінку, ніж основний колір будівлі.

Балкони та лоджії засклені, крім двох лоджій на другому поверсі.

Вікна – індивідуальні металопластикові, на головному фасаді, починаючи з третього поверху влаштовуються вітражі.

Двері – дерев'яні індивідуальні. Для головного входу до поліклініки передбачені вітражні двері.

### 1.7.2 Внутрішнє оздоблювання

Квартири проектного будинку мають поліпшене планування, і високоякісну обробку приміщень. Підлоги. В житлових кімнатах передбачається влаштування ламінат-підлог, підлога кухонь і передпокоїв застеляється високоякісним лінолеумом, санвузли оздоблюються керамічною глазурованою плиткою.

В поліклініці підлога застеляється високоякісним лінолеумом, операційні оздоблюються керамічною глазурованою плиткою.

Стіни. Поверхня стін вирівнюється й оклеюється високоякісними шпалерами. Стелі. Поверхня стелі вирівнюється та фарбується водно-емульсійною фарбою.

### 1.9 Генеральний план

Запроектована житлова 16-ти поверхова будівля з вбудованою поліклінікою розташована в м. Дніпро знаходиться на ж-м Лівобережний 3.

Генеральний план і впорядкування ділянки прилеглої території виконаний відповідно до нормативної документації.

Площа ділянки 5400м<sup>2</sup>.

Запроектовано влаштування, перед входом в поліклініку, зеленої зони.

$$P_{оз.} = 444.10м^2$$

Проект озеленення прилягаючої території виконаний з врахуванням існуючих і проєктованих підземних комунікацій. Для відпочинку передбачено влаштування скамійок.

Тротуари вздовж території виконуються з дрібно розмірної тротуарної плитки.

$$P_{тр.} = 262.2м^2$$

Проїжджа частина, площадки, мощення огорожені бордюрами по Дст 6665-91 ДР-300-30-15, БР-100-30-15, БР-100-20-8.

Проектом передбачені дві автостоянки на 14 авто.

Так як запроектована будівля розташовується поряд із школою, де є дитячі та спортивні майданчики, то влаштування нових зон відпочинку проектом не передбачається.

### 1.10 Техніко-економічні показники

Таблиця 1.4 – Техніко-економічні показники по житловому будинку

№п\п	Найменування	Од.вим.	Показники
1	Кількість поверхів	пов.	15
2	Площа забудови	м <sup>2</sup>	1015.4
3	Загальна площа будівлі	м <sup>2</sup>	11514.4
	Зокрема: - поліклініки	м <sup>2</sup>	1439.3
	- житлової частини будівлі	м <sup>2</sup>	10075.1
4	Житлова площа квартир	м <sup>2</sup>	4465.5
5	Площа квартир	м <sup>2</sup>	5229.12
	Площа квартир на поверх	м <sup>2</sup>	402.24
6	Загальна площа квартир	м <sup>2</sup>	5445.96
7	Кількість квартир	шт.	104
	Зокрема: 1 кімнатних	шт.	26
	2 кімнатних	шт.	26
	3 кімнатних	шт.	52
8	Будівельний об'єм будівлі	м <sup>3</sup>	41150.9
	Зокрема: житлової частини	м <sup>3</sup>	32850.1
	поліклініки	м <sup>3</sup>	5701.2
	нижче відм. ±0.000	м <sup>3</sup>	2599.8

$$K_1 = \frac{П_1^1}{П_n} = \frac{19,02}{48,29} = 0,39$$

$$K_2 = \frac{П_1^2}{П_n} = \frac{17,65}{46,32} = 0,38$$

$$K_3 = \frac{П_2^1}{П_n} = \frac{37,91}{68,50} = 0.55$$

$$K_4 = \frac{П_2^2}{П_n} = \frac{35,8}{64,88} = 0.55$$

$$K_{51} = \frac{П_3^1}{П_n} = \frac{53,08}{85,16} = 0.62$$

$$K_6 = \frac{П_3^2}{П_n} = \frac{55,23}{105,77} = 0.52$$

Таблиця 1.5 – Техніко-економічні показники по поліклініці

№п\п	Найменування	Од.вим.	Показники		
			1-й пов.	2-й пов.	По будівлі
1	Кількість поверхів	пов.			2
2	Загальна площа будівлі	м <sup>2</sup>	735.7	703.6	1439.3
3	Корисна площа будівлі	м <sup>2</sup>	629.3	581.6	1210.9
4	Розрахункова площа будівлі	м <sup>2</sup>	601.4	581.6	1183.0
5	Будівельний об'єм будівлі	м <sup>3</sup>	2598.8	2814.3	5701.2
6	Площа забудови	м <sup>2</sup>			1015.4
	Зокрема прибудови	м <sup>2</sup>			87.3

### 1.11 Інженерне обладнання

У проекті передбачено використання такого санітарно-технічного устаткування:

- системи вентилявання та кондиціонування;
- електроустаткування (енергопостачання виконується від міської підстанції з запиткою по двох секції двома кабелями - основної і запасний.

Усі електрощитові розташовані на перших поверхах.);

- система опалювання;
- водопостачання та водовідведення;

- телефонні мережі;
- радіо та телебачення (монтуються телевізійні антени, із їхньою орієнтацією на телецентр і установкою підсилювача телевізійного сигналу);

### 1.11.1 Вентиляція

Система вентиляції, створюючи мікроклімат приміщень, виконує дві задачі:

- санітарно-гігієнічну - створення сприятливих умов для людей;
- технологічну - створення умов для збереження і довговічності будівельних конструкцій, обробки приміщень і устаткування.

У проекті використовується як природна так і примусова вентиляція. Природне вентилявання ведеться через вікна. Звичайне вентилявання передбачено для санвузлів. Здійснюється через канали в цегляній стіні (вентканали). Вентиляцію і кондиціонування повітря слід проектувати відповідно до нормативної документації. Вентиляція вбудованих об'єктів запроектована автономною.

### 1.11.2 Водопровід і каналізація

Водопровід, каналізація, водостоки і гаряче водопостачання запроектовані відповідно до ДСТУ "Внутрішній водопровід і каналізація" і ДСТУ "Гаряче водозабезпечення".

Проектом передбачено централізоване постачання гарячої та холодної води. Система водопостачання до будівлі об'єднана, тобто вода на побутово-питні та протипожежні потреби постачається разом.

Відведення сточних вод від санітарно-технічних приладів здійснюється системою самоточних каналізаційних труб. Система каналізації вентиляється вентиляційними стояками. Система каналізації виконана із пластмасових труб. По 1-му поверху каналізація виконана з чавунних труб у каналах.

### 1.11.3 Сміттепровід

Сміттепровід знизу закінчується в сміттекамері бункером - накопичувачем. Накопичене сміття в бункері відсипається в сміттєві візки і занурюється в сміттєзбірні машини і вивозиться на міський смітник відходів. Стовбур

смiттепроводу виконується з азбестоцементних труб iз внутрiшнiм дiаметром 400 мм. Стовбури розмiщенi вiдкрито.

Стiни та пiдлога смiттекамери облицьовуються керамiчною плиткою. У смiттекамерi передбаченi холодний i гарячий водопровiд зi змiшувачем для промивання смiттепроводу, устаткування й примiщення смiттекамери. Вона обладнана трапом iз зливом води в госпфекальну каналiзацiю. Зверху смiттепровiд має вихiд на покрiвлю для провiтрювання смiттекамери i через смiттеприймальнi клапани видалення застоюваного повітря зi сходових клiток, а також диму у випадку пожежi. Вхiд у смiттекамеру окремий, iз боку вулицi. Для швидкого вiдведення грозової води пiдлога виконується з ухилом 0.01 та обладнується трапом. Щоб уникнути змерзання смiття, у камерi взимку пiдтримується температура не менш +5°C.

#### 1.11.4 Електротехнiчне обладнання

Електротехнiчнi пристрої запроектованi вiдповiдно до нормативної документацiї., а також iнших дiючих норм i правил.

Захист суспiльних будiвель вiд блискавок повинен бути виконаний з урахуванням наявностi телевiзiйних антен i трубостiйок телефонної мережi.

У всiх примiщеннях передбачене влаштування розвiдки розеток iз напругою в мережi 220 В та 380 В. Передбачена резервна лiнiя для пiдключення мереж освiтлення та електропостачання будiвлi. Прийнятi в будiвлi пристрої задовольняють вимогам до нормативної документацiї.

Будiвля оснащена охоронною сигналяцiєю, системами сповiщення про пожежу, пристроями сигналяцiї загазованостi.

#### 1.11.5 Природне й штучне освiтлення

При проектуванні природного й штучного освiтлення дотриманi вимоги до нормативної документацiї. У всiх примiщеннях будiвлi, якi безпосередньо пов'язанi з перебуванням людей тривалий час, передбачено природне освiтлення, яке здiйснюється через вiкна, за рахунок їх значних розмiрiв. В темний час доби

передбачено штучне освітлення освітлювальними приладами із застосуванням енергозберігаючих освітлювальних елементів.

#### 1.11.6 Опалення будівлі

Проектом передбачено централізоване опалення будівлі. Опалення запроектовано відповідно до нормативної документації. Всі системи опалення двотрубні що поверхові з нижньою розводкою.

Опалення запроектовано з металопластикових труб "COESKLIMA SUPER-K".

Магістральні трубопроводи, стояки та опалення сходових блоків запроектовано зі сталевих труб. В якості нагрівальних приладів прийняті сталеві профільні радіатори "KERMI". На кожному нагрівальному приладі встановлений термостатичний клапан й повітрявідвод. На кожній щоповерховій гілці від головного стояка опалення і на стояках встановлені балансирувальні вентиля.

Усі стояки, магістральні трубопроводи ізолюються виробами з мінеральної вати товщиною  $\delta = 50$  мм.



## 2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

### 2.1 Розрахунок і конструювання пустотної плити перекриття

Панель виготовлена за поточно-агрегатною технологією з електротехнічним натягуванням арматури на упор і тепловологісній обробці.

Вихідні дані.

Бетон легкий В30,  $E_b = 32,5 \cdot 10^4$  МПа,  $R_b = 17$  МПа,  $R_{bt} = 1,2$  МПа,  $\gamma_{b2} = 0,9$ .

Поздовжня арматура зі сталі класу А 600с.

$R_s = 680$  МПа,  $R_{s,ser} = 785$  МПа,  $E_s = 190000$  МПа.

Поперечна арматура і зварені сітки зі сталі класу Вр I.

Таблиця 2.1 - таблиця збору навантажень

№	Вид навантаження	Нормативн е (кН/м <sup>2</sup> )	Коефіціє нт ( $\gamma_f$ )	Розрахункове навантаження (кН/м <sup>2</sup> )
1. Постійне				
1	Великорозмірна керамічна плитка $t = 0,015$ м, $\rho = 8$ кН/м <sup>3</sup>	0,12	1,3	0,156
2	Цементно-піщана стяжка марки М150 $t = 0,04$ м, $\rho = 18$ кН/м <sup>3</sup>	0,54	1,3	0,702
3	Звукоізоляційний шар STROPROCK $t = 0,03$ м, $\rho = 8$ кН/м <sup>3</sup>	0,240	1,3	0,312
4	Залізобетонна плита $t = 0,22$ м, $\rho = 25$ кН/м <sup>3</sup>	3,6	1,1	3,9
Разом:		4,5		5,07
5	- короткочасне	1,5	1,3	1,95
Разом:		6,0		7,02

$$l_{\text{конст}} = 5950 \text{ мм};$$

$$l_0 = l_{\text{конст}} - 120 = 5950 - 120 = 5830 \text{ мм.}$$

Навантаження на 1 м довжини плити:

1. Розрахункова повна  $q = 6 \cdot 1,2 = 7,2$  кН/м.
2. Нормативна повна  $q_n = 7,02 \cdot 1,2 = 8,43$  кН/м.

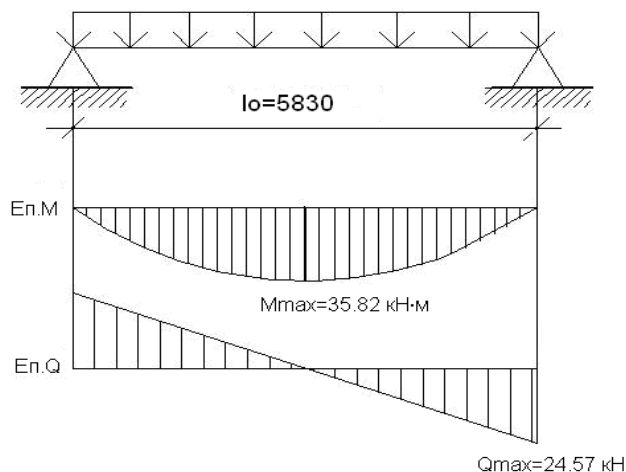


Рис.2.1 – Розрахункова схема плити перекриття

Згинаючий момент від розрахункового навантаження:

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l_0^2}{8} = \frac{8,43 \cdot 5,83^2}{8} = 35,82 \text{ кН} \cdot \text{м.}$$

а від нормативного навантаження:

$$M_n = \frac{7,2 \cdot 5,83^2}{8} = 31,65 \text{ кН} \cdot \text{м.}$$

Знайдемо поперечну силу від розрахункового навантаження:

$$Q_{\max} = \frac{q \cdot l_0}{2} = \frac{8,43 \cdot 5,83}{2} = 24,57 \text{ кН};$$

від нормативного навантаження:

$$Q_n = \frac{7,2 \cdot 5,83}{2} = 20,99 \text{ кН}.$$

Розрахунок міцності нормального перерізу

Для розрахунку пустотної панелі висоту таврового перерізу приймаємо

$h = 22$  см, ширину полиці  $b^f = 119$  см, шириною ребра  $b = 2 \cdot 38 + 5 \cdot 26 = 20,6$  см та товщину стиснутої полиці  $h^f = (22 - 15,9) \cdot 0,5 = 3,05$  см.

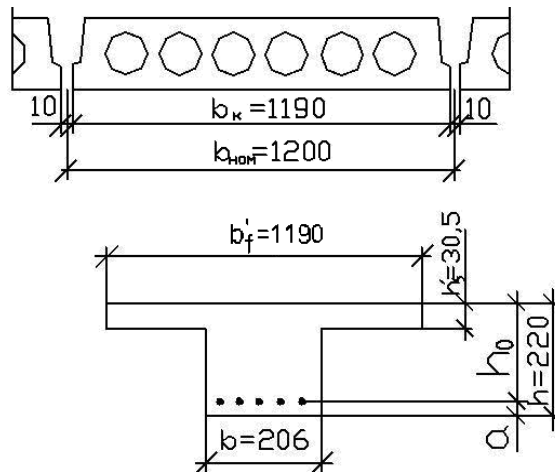


Рис. 2.2 – Поперечний переріз пустотної плити

Початкове попереднє напруження арматури, що передається на піддон, приймаємо:

$$\sigma_{sp} = 0,75 \cdot R_{s.ser} = 0,75 \cdot 785 = 588,75 \text{ МПа};$$

що менше

$$R_{s.ser} - \rho = 785 - 78 = 707 \text{ МПа};$$

але більше

$$0,3 \cdot R_{s.ser} = 0,3 \cdot 785 = 235,5 \text{ МПа}$$

де:  $\rho = 30 + \frac{360}{7,5} = 78 \text{ МПа}.$

$l$  – відстань між зовнішніми гранями упорів.

1) Задаємося розміром  $a = 2 \text{ см}$ , тоді робоча висота перерізу:

$$h_0 = 22 - 2 = 20 \text{ см}.$$

Визначаємо характеристику стиснутої зони за формулою:

$$\omega = \alpha_1 - 0,008 \cdot Rb$$

де:

$\alpha_1$  – коефіцієнт, який дорівнює 0,7 для легких бетонів.

$$\omega = 0,7 - 0,008 \cdot 17 = 0,564$$

Визначаємо  $\Delta\sigma_{sp}$  за формулою:

$$\Delta\sigma_{sp} = 1500 \frac{\sigma_{sp}}{R_s} - 1200 \geq 0, \text{ де}$$

$\sigma_{sp}$  - поперечне напруження арматури, що передається на піддон.

$$\Delta\sigma_{sp} = 1500 \frac{588,75}{680} - 1200 = 98,71 \text{ МПа} > 0.$$

Визначаємо напруження в арматурі  $\sigma_{SR}$  для класу А-V за формулою:

$$\begin{aligned} \sigma_{SR} &= R_s + 400 - \sigma_{sp} - \Delta\sigma_{sp} = \\ &680 + 400 - 588,75 - 98,71 = 392,54 \text{ МПа.} \end{aligned}$$

Визначаємо граничне значення відносної висоти стиснутої зони бетону за формулою:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{SR}}{\sigma_{sm}} \left(1 - \frac{\sigma}{1,1}\right)},$$

де  $\sigma_{sm}$  - середнє напруження на ділянках між тріщинами,

$$\xi_R = \frac{0,564}{1 + \frac{392,5}{500} \left(1 - \frac{0,564}{1,1}\right)} = 0,6475$$

Визначаємо граничне значення коефіцієнту  $A_R$  по формулі:

$$A_R = \xi_R \cdot (1 - 0,5\xi_R) = 0,6475 \cdot (1 - 0,5 \cdot 0,6475) = 0,645$$

Для визначення положення нейтральної осі визначаємо згинальний момент  $M_f$ , що може бути сприйнятий полкою по формулі:

$$\begin{aligned} M_f &= R_b \cdot b'_f \cdot h'_f (h_0 - 0,5 \cdot h'_f) = 17 \cdot 119 \cdot 3,05 (20 - 0,5 \cdot 3,05) \cdot 100 = \\ &= 11111973,5 \text{ Н см} = 111 \text{ кН}\cdot\text{м} > M_{\max} = 44,006 \text{ кН}\cdot\text{м.} \end{aligned}$$

т.я.  $M_f > M_{\max}$ , то нейтральна вісь проходить у межах полиці і розраховуємо переріз прямокутної форми із шириною

$$b = b'_f = 119 \text{ см}$$

Визначаємо значення  $A_0$  по формулі:

$$A_0 = \frac{M}{b \cdot h_0^2 \cdot R_b} = \frac{3582000}{0,9 \cdot 119 \cdot 20^2 \cdot 17 \cdot 100} = 0,0492 < A_R = 0,645 \text{ з таблиці}$$

$$\xi = 0,05, \eta = 0,975$$

Визначаємо коефіцієнт умов роботи арматури підвищеної міцності по формулі:

$$\gamma_{sb} = \eta - (\eta - 1) \left( 2 \cdot \frac{\xi}{\xi_R} - 1 \right) = 1,2 - (1,2 - 1) \left( 2 \cdot \frac{0,05}{0,6475} - 1 \right) = 1,37 > \eta$$

де  $\eta = 1,15$  – для арматури класу А600с, приймаємо  $\gamma_{sb} = \eta = 1,15$ .

Визначаємо площу перерізу арматури по формулі:

$$A_{sp} = \frac{M}{\eta \cdot h_0 \cdot R_s \cdot \gamma_{sb}} = \frac{4792000}{1,15 \cdot 20 \cdot 680 \cdot 1,35 \cdot 100} = 2,27 \text{ см}^2$$

Приймаємо

$$4 \text{ } \varnothing 10 \text{ А600с з } A_s = 3,10 \text{ см}^2.$$

Визначення геометричних характеристик

Круглі обриси пустот замінюємо еквівалентним квадратним перерізом із стороною

$$h = 0,9d = 0,9 \times 15,9 = 14,31 \text{ см.}$$

Товщина полок еквівалентного перерізу

$$h^l_f = h_f = (22 - 14,31) \times 0,5 = 3,845 \text{ см.}$$

Ширина ребра  $119 - 6 \times 14,31 = 30,14$  см, ширина пустот  $119 - 30,14 = 88,86$  см.

Відношення модулів пружності

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{190000}{32500} = 5,846$$

Площа приведенного перетину і статичний момент нижньої грані:

$$A_{red} = A' \alpha A_s = 119 \cdot 22 - 6 \frac{3,14 \cdot 15,9^2}{4} + 7,36 \cdot 3,14 = 1384,38 \text{ см}^2.$$

$$S_{red} = S' \alpha S_s = 11 \cdot 119 \cdot 22 - 6 \frac{3,14 \cdot 15,9^2}{4} \cdot 11 + 7,36 \cdot 3,14 \cdot 2 = 15020,13 \text{ см}^3.$$

Відстань від нижньої грані до центра ваги приведенного перетину:

$$I_{red}^0 = \frac{S_{red}}{A_{red}} = \frac{15020,13}{1384,38} = 11 \text{ см.}$$

Відстань від точки прикладення зусилля в напруженій арматурі, до центра ваги приведенного перерізу:

$$l_{op} = I_{red} - a = 11 - 2 = 9 \text{ см.}$$

Момент інерції приведенного перерізу без врахування власного моменту інерції арматури:

$$I_{red} = \frac{119 \cdot 22^3}{12} + \frac{85,86 \cdot 14,31^3}{12} = 81964,04 \text{ см}^4.$$

Момент опору відносно

- нижньої грані:

$$W_{red} = \frac{I_{red}}{I_{red}^0} = \frac{81964,04}{11} = 7451,27 \text{ см}^3.$$

Відстань від ядрової точки, найбільш віддаленої від центра ваги перерізу дорівнює:

$$r = 0,85(7451,27/1384,38) = 4,58 \text{ см.}$$

Відношення напруження в бетоні від нормативних навантажень та зусилля обтягу до розрахункового опору бетону для граничних станів другої групи попередньо приймають рівним 0,75.

По табл.  $\gamma = 1,5$ : тоді пружнопластичний момент опору відносно:

- нижньої грані:

$$W_{pl} = \gamma W_{red} = 1,5 \cdot 7451,27 = 11176,91 \text{ см}^3;$$

Пружнопластичний момент опору по розтягнутій зоні в стадії виготовлення та обтягу  $W_{red}^1 = 11176,91 \text{ см}^3$

Розрахунок міцності похилих перерізів до поздовжньої осі панелі.

Припустимо, що на опорних ділянках панелі довжиною по 1,49 м з кожної сторони ставимо по 4 каркаси з поперечними стрижнями  $\varnothing 4$  мм установлених на відстані друг від друга  $S = 10$  см.

$$\text{Тоді } \alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{190000}{32500} = 5,846$$

обчислюємо коефіцієнт, що враховує вплив хомутив

$$\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha \cdot \mu_{\omega} \leq 1,3$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot 5,846 \cdot 0,0022 = 1,06 \leq 1,3$$

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b \cdot \gamma_{b2} = 1 - 0,01 \cdot 17 \cdot 0,95 = 0,84$$

Перевіряємо умову

$$Q \leq 0,3\varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

$$Q = 0,3 \cdot 1,06 \cdot 0,84 \cdot 20,6 \cdot 20 \cdot 100 \cdot 17 = 187091 \text{ Н.}$$

Умова виконується, отже, прийняті розміри перетину достатні.

$$Q_b = \varphi_{b2} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 1,2 \cdot 20,6 \cdot 20 \cdot 100 = 29664 \text{ Н.}$$

$$Q_b = 29664 \text{ Н} > Q_{\max} = 23916 \text{ Н.}$$

Умова виконується, то поперечна арматура з розрахунку не потрібна.

Визначення втрат попереднього напруження арматури.

Втрати від релаксації напруги в арматурі при електротермічному способі натягу

$$\sigma_1 = 0,03 \cdot \sigma_{\varepsilon\rho} = 0,03 \cdot 588,7 = 17,7 \text{ МПа.}$$

Втрати від температурного перепаду між натягнутою арматурою й упорами  $\sigma_2 = 0$ , тому що при пропарюванні форма з упорами нагрівається разом з виробами.

Зусилля обтиснення

$$P_1 = A_s(\sigma_{sp} - \sigma_1) = 3,10(588,7 - 17,7) \cdot 100 = 177010 \text{ Н} = 177 \text{ кН.}$$

Визначаємо ексцентриситет цього зусилля щодо центра ваги перетину

$$l_{op} = \frac{(\sigma_{sp} - \sigma_{los1.5})A_{sp}(I_0 - a_{sp})}{P_1} \text{ де}$$

$$\sigma_{los1.5} = \sigma_1 = 588,7 \cdot 0,03 = 17,7 \text{ МПа. } l_{op} = \frac{(588,7 - 17,7) \cdot 3,10(11 - 3)}{1793} = 7,90 \text{ см.}$$

Визначаємо напругу в бетоні при обтисненні по формулі:

$$\begin{aligned} \sigma_{bp} &= \frac{P_1}{A_{red}} + \frac{P_1 \cdot l_{op}(I_0 - a_{sp})}{I_{red}} = \\ &= \frac{177010}{1384,38} + \frac{177010 \cdot 7,9 \cdot (11 - 3)}{81964,04} = 2,64 \text{ МПа.} \end{aligned}$$

$$\frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = \frac{2,64}{12,5} = 0,211 < 0,75$$

$$\sigma_6 = \frac{0,85 \cdot 40 \cdot \sigma_{bp}}{R_{bp}} = \frac{0,85 \cdot 40 \cdot 2,64}{12,5} = 5,93 \text{ МПа.}$$

Перші втрати

$$\sigma_{los1} = \sigma_1 + \sigma_b = 17,7 + 5,93 = 23,63 \text{ МПа.}$$

$\sigma_8 = 40,2 \text{ МПа}$  – втрати від усадки бетону

Втрати від повзучості бетону.

$$\sigma_9 = \frac{0,85 \cdot 150 \cdot \sigma_{bp}}{R_{bp}} = \frac{0,85 \cdot 150 \cdot 2,64}{12,5} = 22,24 \text{ МПа.}$$

Другі втрати

$$\sigma_{los2} = \sigma_8 + \sigma_9 = 40,2 + 22,24 = 62,44 \text{ МПа.}$$

Повні втрати

$$\sigma_{los} = \sigma_{los1} + \sigma_{los2} = 23,63 + 62,44 = 86,07 \text{ МПа} < 100 \text{ МПа}$$

– мінімального значення.

Зусилля обтиснення з урахуванням втрат

$$P_2 = A_s (\sigma_{sp} - \sigma_{los}) = 3,10(588,7 - 86,07) \cdot 100 = 155815 \text{ Н} = 156 \text{ кН.}$$

Розрахунок по утворенню тріщин, нормальних до поздовжньої осі.

Виконують для виявлення необхідності перевірки по розкриттю тріщин.

Коефіцієнт надійності за навантаженням  $\gamma_f = 1$ ,  $M = 31,65 \text{ кН}\cdot\text{м}$ . Повинна виконуватись умова.

$$M \leq M_{erc}$$

$$M_{erc} = R_{bf,ser} \cdot W_{pl} + M_{rp} = 1,2 \cdot 11176,91 \cdot 100 + 155815(7,9 + 4,58) = 29,34 \text{ кН}\cdot\text{м.}$$

$$M = 40,87 \text{ кН}\cdot\text{м} > 29,34 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Умова не виконується. Треба виконувати розрахунок на розкриття тріщин.

Перевіряємо, чи з'являються початкові тріщини у верхній зоні плити при її обтисненні при значенні коефіцієнту точності натягіння  $\gamma_{sp}=1,1$ . Розрахункова умова:

$$P_1(e_{op} - r_{inf}) \leq R_{bt} W_{pl}^1$$



$$1.1 \cdot 155815(7.9 - 4.58) = 569036 \text{ Н} \cdot \text{см};$$

$$R_{btp} \cdot W_{pl}^1 = 1 \cdot 11176.9(100) = 1117691 \text{ Н} \cdot \text{см};$$

$$P_1(e_{op} - r_{inf}) = 569036 \leq R_{btp} W_{pl}^1 = 1117691$$

– умова виконується, початкові тріщини не з'являються.

Розрахунок по розкриттю тріщин, нормальних до поздовжньої вісі

Гранична ширина розкриття тріщин: нетривала  $a_{crc}=0,4$  мм, тривала  $a_{crc}=0,3$  мм.

Згинаючий момент від нормативних навантажень  $M=31,65$  кН · м, повний  $M=35,82$  кН · м. Зростання напруги в розтягнутій арматурі від дії постійного та довготривалого навантаження визначають за формулою:

$$\sigma_s = (M - P(z_1 - e_{sp})) / W_s = (4087000 - 155717,62 \cdot 18,078) / 56,77(100) = 224,05 \text{ МПа},$$

$$\text{Де } z_1 = h_0 - 0,5h_f^1 = 20 - 0,5 \cdot 3,845 = 18,078 \text{ см}$$

– плече внутрішньої пари сил,  $W_s = A_s \cdot z_1 = 2,54 \cdot 18,078 = 45,92 \text{ см}^3$  – момент опору перерізу по розтягнутій арматурі.

Приріст напруження в арматурі від дії повного навантаження

$$\sigma_s = (3582000 - 127668 \cdot 18,078) / 45,92(100) = 305,25 \text{ МПа}$$

Визначимо приблизну ширину розкриття тріщин від дії повного навантаження:

$$a_{crc} = \delta \cdot \eta \cdot \varphi_l \cdot \lambda \cdot \frac{\sigma_{s1}}{E_s} \cdot d$$

$$\delta = \frac{\alpha}{\varphi} \cdot (1 + 2 \cdot \alpha \cdot \mu)$$

$$\text{де } \mu = A_s / bh_0 = 2,54 / (20 \cdot 20,6) = 0,006165;$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{1,9 \cdot 10^5}{36,5 \cdot 10^3} = 5,85; \eta = 1; \varphi_l = 1; \lambda = 1,45; d = 10 \text{ мм}$$

– діаметр поздовжньої арматури.

$$\delta = \frac{5,85}{1} \cdot (1 + 2 \cdot 5,85 \cdot 0,006165) = 6,27$$

$$a_{crc} = 6,27 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,45 \cdot \frac{305,25}{190000} \cdot 10 = 0,146 \text{ мм}$$

Ширина розкриття тріщин:

$$a_{crc} = 0,146 \text{ мм} < [0,3 \text{ мм}].$$

Розрахунок прогину плити

Прогин визначаємо від постійного та довготривалого навантаження, граничний прогин

$$f = \frac{l}{200} = \frac{583}{200} = 2,92 \text{ см}$$

$M = 31,65 \text{ кН} \cdot \text{м}$  – від постійного й тривалого навантаження.

Сумарна подовжня сила дорівнює зусиллю попереднього обтиснення

$$N_{\text{fof}} = P_2 = 128 \text{ кН.}$$

Ексцентриситет

$$l_{\text{fof}} = \frac{M}{N_{\text{fof}}} = \frac{3265000}{127668} = 24,79 \text{ см.}$$

Коефіцієнт  $\varphi_1 = 0,8$  – при тривалій дії навантажень.

$$\varphi_m = \frac{R_{bf,ser} \cdot W_{pl}}{M_z - M_{zp}} \leq 1$$

$$\varphi_m = \frac{1,2 \cdot 11176,9 \cdot 100}{3165000 - 1943360,64} = 0,72 < 1$$

Коефіцієнт, що характеризує нерівномірність деформацій розтягнутої арматури.

$$\sigma_s = 1,25 - \varphi_{es} \cdot \varphi_m - \frac{1 \cdot \varphi_m^2}{(3,5 - 1,8\varphi_m) - l_{s_{tot}} / h_0} \leq 1$$

$$\sigma_s = 1,25 - 0,8 \cdot 0,72 - \frac{1 \cdot 0,72^2}{(3,5 - 1,8 \cdot 0,72) - 24,79 / 20} = 1,25 - 1,114 = 0,136 < 1$$

Обчислюємо кривизну осі при вигині.

$$\frac{1}{r} = \frac{3165000}{20 \cdot 18,078 \cdot 100} \left( \frac{0,136}{190000 \cdot 2,54} + \frac{0,9}{0,15 \cdot 32500 \cdot 446} \right) - \frac{127668}{20} \cdot \frac{0,136}{190000 \cdot 2,54 \cdot 100} = 4,3 \cdot 10^{-5}$$

Обчислюємо прогин по формулі:

$$f = S_1 \frac{1}{\eta} l^2 = 0,104 \cdot 4,3 \cdot 10^{-5} \cdot 583^2 = 1,52 \text{ см} < 3 \text{ см, умова виконана.}$$

Прийнятий переріз плити й армування задовольняє вимогам розрахунку.

Таблиця 2.2 – Переріз плити й армування

№ пов.	Стіна			Перекрыття			Всього
	h эт.	Nст, т/м2	т/м п.	Ширина гр.пл.	т/м2	т/м п.	
Тех.пов.	3.05	0.88	2.68	3.50	0.68	2.38	5.06
15	2.80	0.88	5.14	3.50	0.60	4.48	9.62
14	2.80	0.88	7.60	3.50	0.60	6.58	14.18
13	2.80	0.88	10.06	3.50	0.60	8.68	18.74
12	2.80	0.88	12.52	3.50	0.60	10.78	23.30
11	2.80	0.88	14.98	3.50	0.60	12.88	27.86
10	2.80	1.15	18.20	3.50	0.60	14.98	33.18
9	2.80	1.15	21.42	3.50	0.60	17.08	38.50
8	2.80	1.15	24.64	3.50	0.60	19.18	43.82
7	2.80	1.15	27.86	3.50	0.60	21.28	49.14
6	2.80	1.15	31.08	3.50	0.60	23.38	54.46
5	2.80	1.42	35.06	3.50	0.60	25.48	60.54
4	2.80	1.42	39.04	3.50	0.60	27.58	66.98
3	2.80	1.42	43.02	3.50	0.60	29.68	72.70
2	2.80	1.42	47.00	3.50	0.60	31.78	78.78
1	2.80	1.42	50.98	3.50	0.65	34.06	85.04
Підв.	2.80	1.60	55.46	3.50	0.65	36.33	91.79

## 2.1.1 Збір навантажень

Nст – навантаження від 1 м2 стіни

Для стіни товщиною 250мм

$$N = 0.25 \cdot 1800 \cdot 1,1 + 0,03 \cdot 1 \cdot 2200 \cdot 1,2 = 600 \text{ кг/м}^2$$

Для стіни товщиною 380мм

$$N = 0.38 \cdot 1800 \cdot 1,1 + 0,03 \cdot 1 \cdot 2200 \cdot 1,2 = 880 \text{ кг/м}^2$$

Для стіни товщиною 510мм

$$N = 0.51 \cdot 1800 \cdot 1,1 + 0,03 \cdot 1 \cdot 2200 \cdot 1,2 = 1150 \text{ кг/м}^2$$

Для стіни товщиною 640мм

$$N = 0.64 * 1800 * 1,1 + 0,03 * 1 * 2200 * 1,2 = 1420 \text{ кг/м}^2$$

Для стін підвалу 600мм

$$N = 0,6 * 2400 * 1,1 = 1600 \text{ кг/м}^2$$

Таблиця 2.3 – Зведена таблиця навантажень по осі 1Г

N пов.	Стіна			Перекрыття			Всього
	h пов.	т/м2	т/м п.	Ширина вант.пл.	т/м2	т/м п.	
Тех.пов.	3.05	0.88	2.68	3.20	0.68	2.18	4.82
15	2.80	0.88	5.14	3.20	0.60	4.10	9.24
14	2.80	0.88	7.60	3.20	0.60	6.02	13.62
13	2.80	0.88	10.06	3.20	0.60	7.94	18.00
12	2.80	0.88	12.52	3.20	0.60	9.86	22.38
11	2.80	0.88	14.98	3.20	0.60	11.78	26.76
10	2.80	1.15	18.20	3.20	0.60	13.70	31.90
9	2.80	1.15	21.42	3.20	0.60	15.62	37.04
8	2.80	1.15	24.64	3.20	0.60	17.54	42.18
7	2.80	1.15	27.86	3.20	0.60	19.46	47.32
6	2.80	1.15	31.08	3.20	0.60	21.38	52.46
5	2.80	1.42	35.06	3.20	0.60	23.30	58.36
4	2.80	1.42	39.04	3.20	0.60	25.22	64.26
3	2.80	1.42	43.02	3.20	0.60	27.14	70.16
2	2.80	1.42	47.00	3.20	0.60	29.06	76.06
1	2.80	1.42	50.98	3.20	0.65	31.14	82.12
Підв.	2.80	1.60	55.46	3.20	0.65	33.22	88.68

## 2.2 Розрахунок пального фундаменту

Попереднє визначення глибини розташування і розмірів ростверку.

При визначенні глибини розташування підшви пального ростверку необхідно враховувати рівень підземних вод, конструктивні особливості споруди (наприклад, наявність підвалу і т. п.).

За конструктивними умовами глибина розташування підшви ростверку повинна задовольняти умові;

$$d \geq d_{sf};$$

де  $d_{sf}$  – величина, що визначається за формулами

– з підвалом

$$d_{sf} = d_b + h,$$

де

$d_b$  – глибина підвалу, м,  $d_b=2.0$ м;

$h$  – висота плити ростверку, м.  $h=0,8$ м (прийнята конструктивно)

$N_p$  – розрахункове навантаження, що діє у рівні обрізу фундаменту, кН;

Висота пальового ростверку визначається за формулою:

– для стрічкових фундаментів будівель

$$h_p = h;$$

$h$  – висота плити ростверку, м;

Тоді  $h_p=0,8$ .

Отримуємо:  $d_{sf}=2.0+0.8=2.8$  м. (що перевищує глибину промерзання ґрунтів для заданого регіону  $d_f=0,9$ м)

За конструктивними умовами обираємо глибину розташування підшви ростверку  $d_{sf}=2.8$ м.

Мінімальна рекомендована ширина ростверку визначаються за формулами

– стрічковий фундамент:

$$b \geq 4,4d,$$

де  $d$  – поперечний перетин палі, м.

Отримуємо:

$$b=4,4*0,35=1,54 \text{ м, приймаємо } b=1,6\text{м.}$$

Вибір типу, довжини і перерізу палі

Тип палі, їхня довжина, розмір поперечного перерізу вибираються виходячи з конкретних інженерно-геологічних умов будівельного майданчику

Приймаємо палі з перерізом 35 см.

Розрахунок кількості палі.

Приймаємо палі перерізом 350x350м з розрахунковою несучою спроможністю  $N = 77,1$  тн.

Вісь 1 (по вісям Ф-Ш).

По довжині ростверку приймаємо відстань між палями:

$$d \geq 3 \cdot d_n \geq 3 \cdot 0,35 = 1,07 \text{ м}$$

Навантаження на 1 м.п. ростверку приймаємо за тбл.  $N_p = 91,79 \text{ тн}$  :

Попереднє число паль визначаємо за формулою

$$n \geq \frac{N_I}{P_d} \eta$$

де  $P_d$  – розрахунковий опір для попередньо вибраної довжини палі;

$\eta$  – коефіцієнт, який враховує роботу паль при наявності моменту зовнішніх сил в рівні підшви ростверку, приймається рівним 1,1...1,2. Якщо на фундамент діє тільки осьове стискуєче навантаження, то  $\eta=1$ ;

$N_I$  – повне навантаження на всі палі в фундаменті, кН, визначається за формулою:

$$N_I = N_p + \gamma_{f1} G_p + \gamma_{f2} G_g,$$

тут  $\gamma_f$  – коефіцієнт надійності за навантаженням, для нормативного навантаження на обріз фундаменту і ваги ґрунту над уступами ростверку  $\gamma_{f1} = 1,15$ , для ваги ростверку  $\gamma_{f2} = 1,1$ ;

$N_p$  – розрахункове навантаження у рівні обрізу фундаменту, тн;

$G_p$  – вага 1 м.п. ростверку, тн;

$G_g$  – вага ґрунту над уступами 1 м.п. ростверку, тн.

Вага 1 м.п. ростверку визначається за формулою:

$$G_p = V_p \cdot \gamma_m$$

де  $V_p$  – об'єм плити ростверку, м<sup>3</sup>;

$$V_p = 0,8 \cdot 1,6 \cdot 1 = 1,28 \text{ м}^3;$$

$\gamma_m$  – питома вага залізобетону, приймається 25 кН/м<sup>3</sup>.

Отримуємо:

$$G_p = 1,28 \cdot 2,5 = 3,2 \text{ тн.}$$

Вага ґрунту над уступами 1 м. п. ростверку визначається:

$$G_g = V_g \cdot \gamma_m$$

де  $V_p$  – об'єм ґрунту над обрізами роствірку, м<sup>3</sup>;

$$V_g = 0,7 \cdot 1 \cdot 1 = 0,7 \text{ м}^3;$$

$\gamma_m$  – питома вага ґрунту, приймається 1,15 тн/м<sup>3</sup>.

Отримуємо:

$$G_g = 0,7 \cdot 1,15 = 0,805 \text{ тн.}$$

Тоді:

$$N_1 = (91,79 + 1,1 \cdot 3,2 + 1,15 \cdot 0,805) \cdot 1,07 = 102,97 \text{ тн}$$

Визначимо число паль:

$$n = \frac{102,97}{77,1} \cdot 1 = 1,3 \text{ штук;}$$

Отриману кількість паль округляємо до цілого числа,  $n=2$ .

Розміщення паль у ростверку виконується рядами. При розміщенні паль по площі ростверку необхідно прагнути скоротити його розміри до конструктивного мінімуму. Це досягається раціональним вибором відстаней між осями паль в інтервалі від  $3d$  до  $6d$ , де  $d$  – поперечний розмір палі. Відстань від осі крайнього ряду паль до краю плити ростверку приймається не меншою  $0,7d$ .

Після розміщення паль виконується конструювання пального фундаменту.

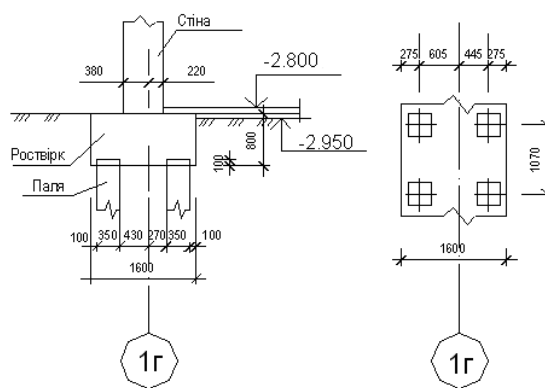


Рис.2.3 – Конструкція пального фундаменту по вісі 1г

Для ділянки центрально-навантаженого пального фундаменту повинна виконуватись умова:

$$N = \frac{N_d}{n} \leq P_d;$$

$$N = \frac{102.97}{2} = 51.49 \leq P_d = 77,1 \text{ тн};$$

Умова виконується.

Ростверк шириною 1600 по осі Ш

$$q_0 = 88.68 \text{ т/м}$$

Рівномірно розподілене навантаження під подошвою фундаменту

$$L_p = 1,13 \text{ м}$$

Розрахунковий проліт (відстань між осями паль)

$$b_k = 0.64 \text{ м}$$

Ширина стіни ,що спирається на ростверк (ширина цоколя)

$$b_p = 2.8 \text{ м}$$

$$h_p = 0.8 \text{ м}$$

$$h_0 = 0,75 \text{ м}$$

Бетон кл. В25

Цегла силікатна М250 розчин М150

Для розрахунку ростверку необхідно визначити основні розрахункові характеристики матеріалу й перерізу ростверку.

Визначаю момент інерції перерізу ростверку:

$$I = \frac{b_p \cdot h_p^3}{12} = \frac{1.6 \cdot 0.8^3}{12} = 0.068 \text{ м}^4$$

Модуль пружності бетону ростверку

$$E_p = 3 \cdot 10^5 \text{ кг/см}^2$$

Модуль пружності кладки стіни над ростверком визначаю по формулі

$$E_0 = \alpha R_u = 750 \cdot 33 = 24750 = 0,2475 \cdot 10^5 \text{ кг/см}^2$$

Де  $\alpha$  - пружна характеристика кладки  $\alpha = 750$

$R_u$  - тимчасовий опір стиску кладки  $R_u = 33 \text{ кг/см}^2$

Для вибору розрахункової схеми необхідно визначити довжину напівоснови епюри навантаження по додатку 9 "Посібник із проектування пальових фундаментів")

$$a = 3.14 \sqrt[3]{\frac{E_p I_p}{E_k b_k}} = 3.14 \sqrt[3]{\frac{3.3 \cdot 10^5 \cdot 0.068}{0.2475 \cdot 10^5 \cdot 0.64}} = 3.14 \sqrt[3]{1.42} = 3.14 \cdot 1.13 = 3,5482$$



за значенням  $a$  вибираю розрахункову схему 4 (додаток 9 "Посібник із проектування пальових фундаментів")

Опорний і прольотний моменти дорівнюють:

$$M_{on} = -\frac{q_0 \cdot L_p^2}{12} \quad M_{np} = \frac{q_0 \cdot L_p^2}{24}$$

Максимальний момент у першому прольоті визначаю, користуючись розрахунковими формулами для багатопрольотної балки з "Залізобетонні конструкції(Розрахунок і конструювання)" Й. И. Улицький.

$$M_{\max} = \frac{q_0 \cdot L_p^2}{10} = \frac{88.68 \cdot 1.13^2}{10} = 11.32 \text{ Т} \cdot \text{м} = 1132000 \text{ кг} \cdot \text{см}$$

Розрахунок на вигин

Для підбору робочої арматури визначаю коефіцієнт  $\alpha_m$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{1132000}{133 \cdot 160 \cdot 75^2} = 0.0095.$$

Тому що  $\alpha_m = 0,0095 < \alpha_R = 0,422$ , стиснутої арматури з розрахунку не потрібно.

при  $\alpha_m = 0,0095$  знаходжу  $\zeta = 0,01$ , визначаю необхідну площу перерізу розтягнутої арматури

$$A_s = \zeta \cdot b \cdot h_0 \cdot \frac{R_b}{R_s} = 0.01 \cdot 160 \cdot 75 \cdot \frac{133}{3650} = 4.40 \text{ см}^2$$

Приймаю 7  $\varnothing$  10 А400с ( $A_s = 5,50 \text{ см}^2$ )

Розрахунок на поперечну силу

Найбільша поперечна сила в опорному перерізі дорівнює:

$$Q_{\max} = \frac{ql}{2} = \frac{88.68 \cdot 1.13}{2} = 50.1 \text{ Т}$$

Перевіряю вимогу

$$0.35 \cdot R_{np} \cdot b \cdot h_0 = 0.35 \cdot 133 \cdot 160 \cdot 75 = 559 \text{ т} > Q = 50.1 \text{ т}$$

$$k_1 \cdot R_p \cdot b \cdot h_0 = 0.6 \cdot 9.7 \cdot 160 \cdot 75 = 70 \text{ т} > Q = 50.1 \text{ т}$$

Поперечну арматуру підбираємо з розрахунку по міцності

Максимальний крок хомутів дорівнює

$$u_{\max} = \frac{1.5 \cdot R_p \cdot b \cdot h_0^2}{Q} = \frac{1.5 \cdot 9.7 \cdot 160 \cdot 75^2}{50100} = 260 \text{ см}$$

приймаємо крок хомутів 25 см

інтенсивність хомутів дорівнює

$$q_x = \frac{Q^2}{8 \cdot R_p \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{50100^2}{8 \cdot 9.7 \cdot 260 \cdot 75^2} = 22 \text{ кг/см}$$

Площа поперечного перерізу хомутів дорівнює

$$F_x = \frac{q_x \cdot u}{R_{ax}} = \frac{22 \cdot 25}{1800} = 0.5 \text{ см}^2$$

Приймаю конструктивно 7  $\varnothing$  8 А400с ( $A_s = 3,52 \text{ см}^2$ ).

Розрахунок ростверку в поперечному напрямку

Розрахунок ростверку в поперечному напрямку виконується як однопрольотної балки на двох опорах.

$$q_0 = 88.68 \text{ т/м}$$

Рівномірно розподілене навантаження під подошвою фундаменту

$$L_p = 1,05 \text{ м}$$

Розрахунковий проліт  $b = 1 \text{ м}$

Визначаю рівномірно розподілене навантаження в поперечному напрямку

$$q = \frac{q_0 \cdot b}{L_p} = \frac{88.68 \cdot 1}{1.05} = 84.46 \text{ т/м}$$

Визначаю максимальний момент.

$$M_{\max} = \frac{q \cdot L_p^2}{8} = \frac{84.46 \cdot 1.05^2}{8} = 11.64 \text{ т} \cdot \text{м} = 1164000 \text{ кг} \cdot \text{см}$$

Для підбору робочої арматури визначаю коефіцієнт  $\alpha_m$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{1164000}{133 \cdot 100 \cdot 75^2} = 0.016.$$

Тому що  $\alpha_m = 0,016 < \alpha_R = 0,422$ , стиснутої арматури з розрахунку не потрібно.

при  $\alpha_m = 0,015$  знаходимо  $\zeta = 0,015$ , визначаю необхідну площу перерізу розтягнутої арматури

$$A_s = \zeta \cdot b \cdot h_0 \cdot \frac{R_b}{R_s} = 0.015 \cdot 100 \cdot 75 \cdot \frac{133}{3650} = 4.10 \text{ см}^2$$

Приймаю 7  $\varnothing$  12 А400с ( $A_s = 7.92 \text{ см}^2$ ).

$$M_{\max} = \frac{q_0 \cdot L_p^2}{10} = \frac{88.68 \cdot 1.13^2}{10} = 11.32 \text{ т} \cdot \text{м} = 1132000 \text{ кг} \cdot \text{см}$$

## 3 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

### 3.1 Технологічна карта на монтаж панелей перекриття

Технологічна карта розроблена на монтаж збірних залізобетонних плит перекриття.

До складу робіт технологічної карти входять:

- Монтаж плит перекриття;
- Електрозварювання контактних стиків;
- Закладення швів між плитами перекриття.

Роботи виконуються в літній період часу.

#### 3.1.1 Організація і технологія будівельного процесу

До початку монтажу плит перекриття повинні бути виконані організаційно-підготовчі заходи у відповідності з ДБН А.3.1-5-2016 "Організація будівельного виробництва", а також всі роботи відповідно до будгенпланом, розробленому в проекті виконання робіт для кожного конкретного об'єкта.

Крім того має бути виконане остаточне закріплення всіх нижчележачих конструкцій з оформленням акта про приймання виконаних робіт; доставка в зону монтажу необхідних монтажних пристосувань, інвентарю та обладнання; робітники і ІТП повинні бути ознайомлені з проектом виробництва робіт, технологією і організацією робіт, навчені безпечним методам праці.

Плити перекриття доставляються в зону дії монтажного крана. Запас конструкцій має становити повну потребу в них на захватці.

Плити перекриття, що надходять на будівельний майданчик, повинні відповідати проекту (робочим кресленням), чинним ДСТУ, технічним умовам на залізобетонні вироби.

Кожна партія плит перекриття повинна бути забезпечена паспортом, що видаються споживачеві підприємством-виробником при їх відпуску.

Монтаж плит перекриття ведеться краном КБ-403. Стропування і підйом плит перекриття проводити за допомогою чотиригілковий стропа.

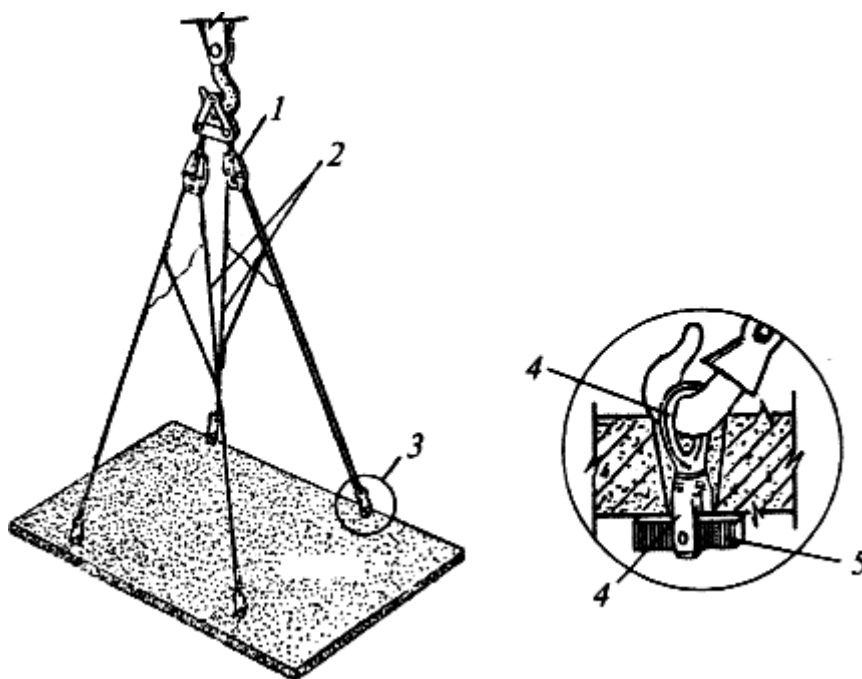


Рис. 3.1 – Строповка панелі перекриття

Підготовка панелі до монтажу, виконавець робітник, який виконує такелажні роботи

1. Робочий, що виконує такелажні роботи підходить до панелі, перевіряє справність монтажних петель, чистоту поверхні.
2. При необхідності скампелем і молотком очищає елемент від напливів бетону, а металевою щіткою - від бруду і полою.
3. Дає сигнал машиністу крана подати строп.
4. По черзі зачіпляє гаки стропа за монтажні петлі і дає машиністу крана команду натягнути гілки стропа.
5. Перевіряє надійність зачіпки, відходить в безпечне місце і дає команду машиністу крана підняти панель на висоту 200 ... 300 мм.
6. Підходить до панелі, перевіряє надійність строповки і дає команду перемістити конструкцію в зону монтажу.

Підготовка місця установки панелі, виконавці робітник, який виконує монтажні роботи, старший в ланці і робітник, який виконує монтажні роботи

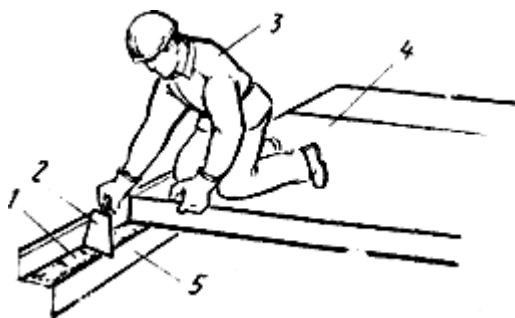


Рис. 3.2 – Підготовка місця установки панелі

1 - розчинна постіль, 2 - кельма, 3 - робочий, виконує монтажні роботи, старший в ланці, 4 - змонтована панель, 5-ригель.

1. Робочий, що виконує монтажні роботи очищає скарпелем і молотком місце укладання плити від напливів бетону і льоду, а металевою щіткою від бруду.

2. Робочий, що виконує монтажні роботи, старший в ланці набирає лопатою з ящика-контейнера розчин і розкладає на полицях ригеля, а потім кельмою зразравніваєт рівним шаром 1.

Монтаж плит перекриттів починають з кладки крайньої стіни, закріпивши її в проектне положення. Монтаж крайніх стін ведеться з приставних металевих сходів, а наступних плит-з раніше змонтованої плити. При монтажі конструкцій застосовувати відтяжки з прядив'яного каната для виключення розкачування та обертання конструкцій, а також для наведення конструкцій. Після монтажу плит перекриття виконати інструментальну перевірку змонтованих елементів із складанням виконавчих креслень конструкцій.

Шви між панелями закласти бетонною сумішшю. Панелі перекриттів укладати на розчинну пастель. Укладені панелі з'єднати між собою, а також із зовнішніми стінами з'єднувальними елементами. Монолітні ділянки виконати з використанням інвентарної опалубки.

Арматура на перекриття доставляється розсипом, з'єднання стрижнів між собою виконується в'язальної дротом. Перед укладанням бетону повинні бути прийняті і оформлені актами на всі приховані роботи. Бетонування монолітних перекриттів проводиться вручну. Бетонна суміш подається краном у цебрах БП-0,

5. Догляд за укладеним бетоном виконувати шляхом покриття бетону вологоємна матеріалами (тирсою, брезентом), які необхідно періодично зволожувати.

Розпалублення монолітних ділянок дозволяється після набору бетоном 80% проектної міцності.

Роботи з монтажу плит перекриттів і електрозварювання стиків виконуються ланкою монтажників конструкцій:

- Монтажник конструкцій 4 разр.-1 чол. (М1);
- Монтажник конструкцій 3 разр.-2 чол. (М2 і М3);
- Монтажник конструкцій 2 разр.-1 чол. (М4).

Монтажник конструкцій 4 розряду (М1), що входить до складу ланки, має суміжну професію - електрозварника ручної зварки 5 розряду.

Роботи із замонолічування стиків бетоном виробляють монтажники М4 і М3.

Методи і послідовність виробництва роботи.

Монтажник М4 готує плиту до підйому: оглядає, очищає від бруду, збиває напливи бетону з закладних деталей.

За сигналом монтажника М4 машиніст крана подає строп і опускає його над плитою. Монтажник М4 заводить гаки стропа в монтажні петлі плити. Після натягу стропа монтажник М4 перевіряє правильність і надійність стропування та обхід на безпечну відстань. Машиніст крана подає пліу до місця установки. Монтажники М2 і М3, перебуваючи на протилежних риштованні приймаю подавану плиту на висоті не більше 30 см від місця установки. Монтажники М2 і М3 придержують плиту за торці і фіксують його положення. За допомогою монтажних ломиків монтажники М2 і М3 встановлюють плиту за ризиками, нанесеним на закладні деталі ригелів.

Після вивірки правильності установки плити монтажник М1 приварює її до закладних деталей ригелів. Тільки після цього по команді М2 машиніст крана послаблює натяг стропа і переходить до місця установки наступної плити перекриття.

При замоноличуванні швів між плитами перекриття монтажник М4 забезпечує подачу бетонної суміші на плиту, приймає її в ємність, а монтажник МЗ, ретельно очистивши шов від будівельного сміття, виробляє заливку швів.

Операційний контроль якості з монтажу плит виконується відповідно до ДБН В.2.6.-160:2010 «Конструкції будинків і споруд. Залізобетонні конструкції».

Допустимі відхилення при монтажі плит перекриттів:

- Зміщення в плані плит щодо їх проектного положення на опорних площинах - 13 мм
- Різниця відміток лицьових поверхонь суміжних плит перекриттів в стику при довжині плити понад 4м - 10 мм.

При виробництві робіт необхідно керуватися "Системної наукової організації праці, техніки безпеки, санітарії та гігієни праці".

Адміністрація будівництва повинна:

- Забезпечити такелажника міцними випробуваними вантажозахоплювальними пристроями відповідної вантажопідйомності;
- Видати схему стропування плит машиністу крана і такелажником або вивісити її на місце виробництва робіт.

При підйомі плит обов'язкове організація сигналізації:

- Всі сигнали машиністу крана подаються однією особою - такелажником.

При переміщенні плита повинна бути піднята не мене ніж на 0,5 м вище що зустрічаються на шляху перешкод. Проносити плиту над людьми, а також перебувати людям у зоні роботи крана забороняється.

До початку робіт майстер або виконавець робіт знайомить монтажників з справжніми вказівками і дає інструктаж з безпечного виконання робіт.

### 3.1.2 Вимоги до якості виконання робіт

Таблиця 3.1 – Допустимі відхилення, мм

Різниця відміток лицьових поверхонь двох суміжних панелей по довжині	
до 4 м	5
Болем 4 м	10

## Продовження табл. 3.1

Зсув у плані панелей щодо їх проектного положення на опорних поверхнях	13
--	----

Контроль якості монтажних робіт. У ході монтажних робіт ведуть постійний виробничий контроль якості монтажних робіт: вхідний, операційний і приймальний контроль конструкцій. У процесі вхідного контролю встановлюють комплектність і якість збірних елементів, наявність паспортів та сертифікатів на метал, правильність виконання вантажно-розвантажувальних операцій та складування елементів. При здійсненні операційного контролю перевіряються дотримання проекту та нормативних вимог до технології монтажу, виконання проекту виконання робіт, якість пристрою стиків, особливо в зимовий час.

Виконуючи операційний контроль виробництва монтажних робіт, необхідно звертати увагу на дотримання вимог охорони праці. Зокрема, строго стежити за тим, щоб монтажникам видавалися захисні каски і запобіжні пояси, що закріплюються карабіном до страхувального каната або монтажних петель, щоб робітники не перебували на конструкціях вчасно їх підйому, а також щоб підняті елементи не залишалися на вазі, а разструповка конструкцій проводилася тільки після їх надійного закріплення.

При проміжної здачі прихованих робіт представниками генпідрядної, монтажної організації і замовника складаються акти. Приймальний контроль змонтованих конструкційно здійснюється після завершення всіх робіт з улаштування стиків на спорудженні або частини його і набору проектної міцності бетоном стиків. Перед здачею виконується геодезична перевірка змонтованих конструкцій, результати якої оформляються виконавчої схемою монтажу.

Під час приймання монтажних робіт представляються: робітники-креслення змонтованих конструкцій з зазначенням всіх узгоджених змін проекту, паспорта на збірні конструкції; сертифікати на метал і зварювальні електроди; журнали монтажних, зварювальних робіт, антикорозійного захисту зварних з'єднань і закладення стиків; акти огляду прихованих робіт; опис дипломів зварників із



зазначенням номерів їх особистих клейм; документація лабораторних аналізів і випробувань при зварюванні і замонолічування стиків.

### 3.1.3 Охорона навколишнього середовища та правила техніки безпеки

Основні правила техніки безпеки. При організації робіт з монтажу конструкцій необхідно строго стежити за проведенням всіх заходів з охорони праці, так як ці роботи, що складаються в переміщенні важких і великогабаритних елементів у просторі і пов'язані з частим перебуванням монтажників на великій висоті, можуть при порушенні правил техніки безпеки приводити до важкого виробничому травматизму. У проекті виробництва монтажних робіт передбачається організація робочих місць, методи і послідовність виконання технологічних операцій, що забезпечують безпеку робітників.

Постійний контроль за справним технічним станом монтажних механізмів і виконанням монтажних робіт здійснюється в будівельних організаціях призначеними наказом відповідальними особами з числа інженерно-технічних працівників відповідної кваліфікації. Зазвичай відповідальним за експлуатацію кранів призначають інженера з відділу головного механіка або управління механізації робіт. Відповідальних за виконання навантажувально-розвантажувальних і монтажних робіт на кожному об'єкті або майданчику призначають з числа майстрів або виробників робіт.

Комплектуючи бригади, слід мати на увазі, що до самостійних монтажних роботах на висоті більше 5 м допускаються робітники не молодше 18 років, які мають кваліфікацію монтажника не нижче третього розряду, стаж верхолазних робіт не менше року і пройшли медичний огляд. Монтажники, що не мають зазначеного стажу верхолазних робіт, протягом року допускаються до робіт на висоті тільки під керівництвом робочих більш високих розрядів, призначених наказом начальника будівельної організації.

При організації робіт в багатоповерхових будівлях не можна допускати перебування людей на поверхах (ярусах), над якими ведеться монтаж. Переміщення і монтаж елементів над перекриттями, під якими знаходяться робітники, допускаються лише при зведенні односекційних будівель при наявності між

горизонтами монтажних та інших будівельних робіт кількох надійних перекриттів, розрахованих на дію ударних навантажень після розробки спеціальних заходів безпеки та письмового розпорядження головного інженера будівельної організації. Крім того, вони ведуться при постійній присутності осіб, відповідальних за безпечне проведення монтажних робіт.

Для підйому і спуску, робітників при будівництві будівель і споруд заввишки більше 25 м необхідно застосовувати підйомники і чи ліфти. Сходи (скоби) для підйому робітників на висоту більше 5 м обладнуються пристроями для закріплення запобіжного поясу або металевими дугами з вертикальними зв'язками. Підйом робітників по навісним сходах на висоту більше 10 м допускається за умови обладнання майданчиків відпочинку через 10 м по висоті.

Розміщуючи кранове обладнання, визначають небезпечну зону при роботі крапу. Розміри її рівні вильоту стріли крана плюс 7 м при висоті підйому гака до 20 м і плюс 10 м при висоті підйому гака в межах 20-100 м. Границі небезпечної зони позначають попереджувальними знаками або огорожують. При проектуванні графіка монтажних робіт враховують можливі погодні умови, так як монтажні роботи ведуть при силі вітру до 6 балів (монтаж панелей без прорізів - при силі вітру до 5 балів) і припиняють під час ожеледиці, грози сильного снігопаду та дощу.

У ході монтажу здійснюється сигналізація і зв'язок між машиністом і монтажниками, між будівельним майданчиком і складом конструкцій. Сигнали машиністу червоним прапорцем або рукою, користуючись умовним кодом, подають тільки ланковий і стропалі. У стропалів повинні бути червоні нарукавні пов'язки. Якщо машиніст не бачить монтажної зони, необхідно використовувати засоби зв'язку. Дублювання сигналів проміжними сигнальниками не допускається. Великий ефект дає застосування радіотелефонного зв'язку на ультракоротких хвилях між монтажником і машиністом, а також між об'єктом і підприємством-виробником з одного боку і транспортними машинами з іншого. Є приклади оснащення баштових кранів пультом дистанційного радіоуправління з місця монтажу.

## 3.2 Технологічна карта на поточно-кільцевий метод цегляної кладки

### 3.2.1 Область застосування технологічної карти

Технологічна карта розроблена на виробництво цегляної кладки стін під будівлю 16-ти поверхового житлового будинку із вбудованою поліклінікою на ж/м Лівобережний 3 у м. Дніпропетровськ. Технологічна карта задовольняє всім нормативним вимогам до розробки відповідних розділів організації праці в проектах виконання робіт з урахуванням заходів з наукової організації праці та техніки безпеки. Зведення цегляних стін поточно-кільцевим методом можливо і в зимових умовах методом заморожування цегляної кладки.

До складу робіт, що розглядаються в технологічній карті входять:

- Влаштування інвентарних помостів для кладки;
- Кладка зовнішніх середньої складності стін з цегли;
- Кладка внутрішніх середньої складності стін з цегли;
- Армування кладки стін;
- Кладка димарів з цегли.

Роботи проводяться комплексною бригадою мулярів в 2 зміни: в першу і другу зміни виконуються роботи по зведенню стін, монтажні роботи - у другу зміну.

Комплексна бригада складається з двох ланок «трійка».

Роботи виконуються в літньо-осінній період і ведуться у 2 зміни.

Початок виробництва робіт - травень місяць.

Тривалість виконання – 160 днів.

### 3.2.2 Організація та технологія виробництва кам'яних робіт

До початку виконання робіт по поточно-кільцевому методу цегляної кладки повинні бути виконані наступні роботи:

- Проведена гідроізоляція фундаментів;
- Кладку стін вище відмітки 0.000 робити тільки після виконання зворотної засипки пазах фундаментів, виконання земляних робіт по-коло будівлі згідно вертикального планування і пристрої підсипки під підлоги;

- Змонтований монтажний кран і визначені місця його стоянок;
- Підготовлено майданчики складування матеріалів і завезений необхідно запас;
- Встановлено і підключена до тимчасових мереж інвентарна ємність для прийому, перемішування і порціонної видачі будівельного розчину;
- Виконано виконавча зйомка конструкцій нульового циклу.

#### Організація робочого місця мулярів

Робоче місце муляра при кладці стін включає ділянку зводь-мій стіни і частина примикає до неї площі, в межах якої розміщують матеріали, пристосування, інструмент і пересувається сам муляр. Робоче місце муляра складається з трьох зон: робочої 1 - вільної смуги уздовж кладки, на якій працюють муляри; зони матеріалів 2 - смуги, на якій розміщують цегла, розчин і деталі, закладені в кладку в міру її зведення; транспортної 3 - у цій зоні працюють такелажників, що забезпечують мулярів матеріалами та заставними деталями. Загальна ширина робочого місця 2,5 ... 2,6 м.

При кладці цегляних стін матеріал розташовують уздовж фронту робіт в порядку, що чергується, тобто цегла на піддонах, розчин у ящику, потім знову цегла на піддонах і т. д. Щоб зручно було подавати розчин на стіни, відстань між сусідніми ящиками з розчином не повинно перевищувати 3. .. 3,5 м, а розташовувати їх необхідно довгою стороною перпендикулярно стіні. Розставляти ящики поза зоною матеріалів і далі 2 м від місця укладання розчину в конструкцію не слід, тому що при цьому підвищується фізичне навантаження на робітника і збільшується втрата розчину.

Запас цегли або каменю на робочому місці повинен відповідати 2 ... 4-годинний потреби в них. Розчин завантажують в ящики безпосередньо перед початком роботи. Не слід захищувати робочі місця зайвою кількістю матеріалів і перевантажувати підмости і ліси.

При кладці стін без облицювання піддони з цеглою і розчин в ящиках встановлюють у зоні матеріалів в один ряд. Якщо кладку виконують з одночасним облицюванням керамічними каменями або плитами, то матеріали в цьому випадку встановлюють в два ряди: в першому ряду розташовують цегла, у другому - облицювальний матеріал.

Для кладки простінків піддони з цеглою ставлять проти простінків, а ящики з розчином - проти прорізів; для стовпів - цегла розташовують зліва, а розчин - справа.

Склад ланок і виконувани ними роботи.

Ланка «трійка» веде кладку простих стін у наступному порядку: мулрив IV-го розряду веде кладку зовнішньої версти, муляр III-го розряду внутрішньої версти, а муляр II-го розряду подає цегла з піддонів, укладаючи його по ходу кладки на стіну і розстеляє ліжку, як під зовнішню і внутрішню версту, так і для забутки.

Визначення розміру ділянки.

При зведенні будь-яких стін будівель кожна ланка мулярів працює на одній ділянці. Число ділянок і їх розміри встановлюють залежно від трудомісткості кладки і змінного виробітку ланок. Розміри ланок розраховують так, щоб працюючі не обмежували один одного і щоб не метушні-калу необхідність переходу ланок протягом зміни на інші ділянки. Зазвичай виходять з умови, що за зміну кладка на ділянці повинна бути зведена на висоту ярусу (1 ... 1,2 м).

Таблиця 3.2 – Рекомендовані розміри ланок, м, в залежності від товщини стін, чисельності ланки і складності кладки

Товщина стіни, мм	Чисельність ланки, люд.	Складність кладки		
		Звичайна	Середньої складності	складна
640	5	20...31	19...30	16...27
	3	13...21	11...18	10...16
510	5	24...40	19...36	18...30
	2	13...21	12...20	11...18
380	3	18...27	14...26	12...20
	2	11...18	10...17	8...15

При цьому поверх повинен ділитися на ціле число ярусів. З урахуванням цих умов розміри ланок, наприклад для простих стін товщиною в 2 цегли, рекомендуються для ланки «двійка» довжиною 13 ... 20 м.

Ділянку слід відміряти кілька більшої величини, інакше каменярі у випадку перевиконання норм будуть простоювати в кінці зміни.

У тих випадках, коли відхилення перевищують допустимі, питання про продовження робіт має бути вирішене спільно з проектною організацією. Якщо при цьому кладку не переробляти, то повинні бути дані конкретні рішення про способи виправлення дефектів. Для перевірки якості кладки муляр користується різними інструментами і пристосуваннями.

Правильність закладки вузлів будівлі перевіряють дерев'яним косинцем.

Горизонтальність рядів контролюють правилом, і рівнем не рідше двох разів на кожному ярусі кладки. Для цього правило кладуть на кладку, ставлять на нього рівень і, вирівнявши його по горизонту, визначають величину відхилення кладки від горизонталі. Якщо вона не перевищує встановленого допуску, відхилення усувають в процесі наступної кладки.

Вертикальність поверхонь і кутів кладки перевіряють рівнем і схилом не рідше двох разів на кожному ярусі кладки. Відхилення, що не перевищують допустимих, виправляють при наступній кладці ярусу або поверху.

Виявлені відхилення осей конструкцій, якщо вони не перевищують встановлених допусків, усувають у рівнях міжповерхових перекриттів.

Товщину швів періодично перевіряють так. Вимірюють п'ять-шість рядів кладки і визначають середню товщину шва: наприклад, якщо при вимірі п'яти рядів кладки стіни її висота виявилася 515 мм, то середня висота одного ряду кладки буде  $515:5 = 103$  мм, а середня товщина шва за вирахуванням товщини цегли складе:  $103 - 88 = 15$  мм. Середня товщина горизонтальних швів цегляної кладки в межах висоти поверху повинна становити 12 мм, а вертикальних-10 мм. При цьому товщина окремих вертикальних швів повинна бути не менше 8 і не більше 15 мм, а горизонтальних не менше 10 і не більше 15 мм. Потовщення швів проти передбачених правилами можна допускати лише у випадках, обумовлених проектом: при цьому розміри потовщених швів повинні вказуватися в робочих

кресленнях. Правильність заповнення швів розчином перевіряють, виймаючи в різних місцях окремі цеглини викладеного ряду (не рідше трьох разів по висоті поверхи).

### 3.2.3 Вимоги до якості виконання робіт

Кладку стін та інших конструкцій виконують відповідно ДБН В.2.6-162:2010 «Конструкції будинків і споруд. Кам'яні і армокам'яні конструкції», дотримання яких забезпечує необхідну міцність зведених конструкцій і високу якість робіт.

У процесі роботи муляр повинен стежити за тим, щоб застосовувалися цегла і розчин, зазначені в робочих кресленнях, перевіряти правильність перев'язки і якість швів кладки, вертикальність, горизонтальність і прямолінійність поверхонь і кутів, правильність установки закладних деталей і зв'язків, якість поверхонь кладки (рисунок і розшивання швів, підбір цегли для зовнішньої версти не обштукатурювані кладки з рівними-ми крайками й кутами), а також якість застосовуваних матеріалів (табл. 3.3)

Таблиця 3.3 – Допустимі відхилення кам'яних конструкцій від проектного положення і проектних розмірів.

Відхилення	Цегла силікатна правильної форми	
	стіни	стовпи
Відхилення від проектних розмірів:		
Товщина відмітка опорних поверхностей	15	10
ширина:		
Простінків	-10	-10
Прорізів	-15	—
	+15	—
Зміщення вісей:		
суміжних віконних прорізів	20	—
Конструкцій	10	10

## Продовження табл. 3.3

Відхилення поверхонь і кутів кладки від вертикалі:		
на один поверх	10	10
на всю будівлю	30	30
Відхилення рядів кладки від горизонталі на 10 м довжини стіни	15	
Нерівності на вертикальній поверхні кладки, виявлені при накладанні рейки довжиною 2 м	10	5

## 3.2.4 Заходи щодо забезпечення техніки безпеки

Підставою для безпечного ведення кам'яних робіт служать положення СНіП з техніки безпеки в будівництві.

Риштування і помости, на яких працюють каменярі, повинні бути міцними і стійкими. Навантаження на настили риштувань та помосту не повинні бути більше встановлених проектом. На настилах не допускається скупчення людей, матеріалів, понад встановлені нормами, установка вантажопідйомних механізмів тощо Ширина настилів лісів при виробництві кам'яних робіт повинна бути не менше 2 м. Підйом і спуск людей на риштування та помости допускається тільки за надійно закріпленим сходах.

Під час кладки фундаментів, коли люди перебувають в котловані, слід уважно стежити за станом укосів і кріпленнями стінок земляних споруд. Не допускається скидати необхідний для кладки камінь з верхньої бровки в котлован. Спускати кам'яні матеріали можна тільки по спеціальних лотках, причому в момент спуску прийом їх внизу виробляти не можна. Доцільно подачу цегли в цьому випадку проводити за допомогою кранів.

Транспортування цегли і дрібних блоків у вертикальному напрямку має проводитись з обов'язковим огороженням пакетів футлярами, що виключають падіння каменів.

При виконанні кладки в небезпечних місцях каменярі повинні пристібати монтажні пояси до надійних конструкцій.



Розшивку зовнішніх швів кладки слід виконувати з перекриття або риштування після укладання не більше двох рядів. Забороняється робочим знаходитися на стіні під час виконання цієї операції.

При перервах у роботі зі стін повинні бути прибрані всі матеріали та інструменти.

Коли кладку ведуть з внутрішніх риштування, по всьому периметру будівлі встановлюють захисні інвентарні козирки відповідно до вимог СНиП.

### 3.3. Організація та технологія будівельного виробництва

#### 3.3.1 Об'єми робіт та трудомісткість

Набірка виконання будівельно-монтажних робіт з визначенням трудомісткості для розрахування графіка виконання робіт надана в табл.3.3.1 (додаток 1).

#### 3.3.2 Обґрунтування методів виробництва робіт і можливості поєднання будівельних, монтажних і спеціальних робіт

Основні роботи

Земляні роботи.

а) вертикальне планування виконується по кресленнях марки ГП із застосуванням механізмів: екскаватора, обладнаного зворотною лопатою з ємкістю ковша 0,65м<sup>3</sup> (ЭО-4321А); бульдозера 118 квт (ДЗ-110). Баланс земляних мас даний на робочому кресленні марки ГП.

б) при розробці котловану під будівлю зрізка недобору вручну 1,75% від загального об'єму робіт.

в) зворотні засипки, підсипки, основи під підлоги виконуються з пошаровим ущільненням ґрунту:

- товщина шару 30см при механізованому ущільненні;
- товщина шару 20см при ущільненні ґрунту вручну.

Засипка проводиться з використанням бульдозера ДЗ-110. Ущільнення виконується віброплитой, змонтованою на базі екскаватора ЭО-2621А, з

гідромолотом ГПМ-120. Поблизу конструкцій – вручну пневмотрамбовками або способом, передбаченим у складі розробленої документації.

#### Основа

Інженерно-геологічні та гідрогеологічні умови майданчика будівництва прийняті у відповідності з матеріалами інженерно-геологічних вишукувань.

Проектно-вишукувальні роботи виконані у відповідності з вимогами ДБН В.2.1-10-2009 "Основа і фундаменти споруд".

Характеристику основи див. п.1.1.2. Особливості майданчику під будівництво. Зведення підземної частини.

Зведення підземної частини здійснювати з використанням гусеничного самохідного крана РДК-25 вантажопідйомністю 25тн.

Виробництво робіт по зведенню підземної частини будівлі здійснюється відповідно до рішень прийнятими у складі ППР.

Зведення надземної частини.

Враховуючи конструктивно-планувальну характеристику, наявні машини і механізми, умови будівництва, зведення надземної частини виконати за допомогою баштового крана КБ-403А до відмітки 31.100. Для виробництва будівельно-монтажних робіт вище отм.34.100 необхідно встановити баштовий кран КБ-405.1А з довжиною стріли 25м.

Пристрій підкранових шляхів, місця розташування яких вказані на генплані буд, виконати з урахуванням вимог СНиПЗ.08.01-85 "Рейкові шляхи баштових кранів".

Для забезпечення нормальної роботи крана, в зоні роботи встановити шнековий перегружатель і організувати майданчики складування.

Під'їзд автотранспорту до баштового крана здійснювати по існуючих проїздах мікрорайону. Доставку будівельних вантажів автотранспортом здійснювати відповідно до транспортних схем, узгоджених з міським ДАІ.

Робота кранів допускається тільки за наявності і відповідно до рішень, прийнятих в проекті виробництва робіт.

#### Бетонні роботи

Доставку бетонній суміші на будівельний майданчик здійснювати автобетонозмішувачами СБ-92-А. Подачу бетонної суміші до місця укладання проводити краном в баддях ємкістю 0,5м<sup>3</sup>; 1,0м<sup>3</sup>, бетонування конструкцій виконувати в інвентарній метало-дерев'яній щитовій опалубці УКО-67.

#### Цегляна кладка стін

Зовнішні стіни і внутрішні перегородки будівлі, запроектовані з цегли, зводять з використанням баштового крана КБ-403А (КБ-405.1А).

Роботи по кладці стін ведуться з типових інвентарних шарнірно-панельних подмостей, що переставляються баштовим краном.

Розчин доставляється на будівельний майданчик в автомобілях-самоскидах, які розвантажуються в шнековий перевантажувач. Подача розчину до місця кладки проводиться в інвентарних металевих ящиках, ємкістю 0,25м<sup>3</sup>.

Цегляну кладку вищерозміщеного поверху проводити тільки після монтажу з.б. перекриття нижче розташованого поверху.

Складування цеглини на міжповерхових перекриттях допускається в межах їх несучої здатності, при письмовому дозволі головного конструктора проекту.

#### Покрівельні роботи

Для виконання робіт потоковим методом площа крівлі розбивається на окремі захватки, площею 200м<sup>2</sup>, на яких послідовно виконують роботи по влаштуванню пароізоляції, укладання утеплювача, влаштування стяжки, гідроізоляційного килима і укладанню захисного шару.

Покрівлю з рулонних матеріалів виконують на гарячій мастиці. Влаштування такої крівлі передбачається проводити із застосуванням казана для варива бітуму, машини для нанесення мастики на основу, термоса для підтримки постійної температури мастик, катка для накочення килима.

Для подачі матеріалів використовувати баштовий кран КБ-405.1 А.

Порядок виробництва робіт повинен виключати рух по свіжовиконаній крівлі.

Всі роботи по виробництву покрівельних робіт проводити відповідно до вимог ДСТУ-НБА.3.1-23:2013 "Проведення робіт з улаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог". До початку покрівельних робіт в будівлі, що зводиться, повинен бути змонтований протипожежний водопровід.

## Оздоблювальні роботи

На початок оздоблювальних робіт на об'єкт відповідно до проекту виробництва робіт завозять всі необхідні механізми і пристрої. Агрегати встановлюють і випробують.

До початку оздоблювальних робіт будівля, що зводиться, повинна бути підготовлена, для чого необхідно:

- виконати засклення;
- закрити тимчасові отвори;
- здійснити теплопостачання по постійному або тимчасовому варіанту.

Можливе поєднання оздоблювальних робіт з електромонтажними, санітарно-технічними і загально-будівельними роботами, якщо це передбачено графіком виробництва робіт, при строгому дотриманні умов техніки без небезпеки.

До початку оздоблювальних робіт в будівлі, що зводиться, повинен бути змонтований протипожежний водопровід.

### а) Штукатурні роботи

Приготування штукатурних розчинів передбачається на центральному бетоно-розчинному вузлі і доставляється на об'єкт по годинному графіку автотранспортом.

Транспортування і нанесення на поверхню, яка штукатуриться, розчинів здійснюється за допомогою штукатурної станції, продуктивністю 2м<sup>3</sup>/час. Подача розчину до робочого місця здійснюється по розчино-проводам з металевих труб і гумових шлангів.

Затирання покрівельного шару здійснюється затирачними машинками СО-54 або СО-55.

### б) Малярні роботи

Приготування і підготовка матеріалів для малярних робіт передбачається в колірній майстерні будівельної організації і доставляються на будмайданчик в готовому вигляді.

Нанесення складів забарвлень на офарблювані поверхні передбачається із застосуванням агрегатів забарвлень СО-4, СО-74 і фарборозпилювачів.

### Прокладка інженерних мереж

Прокладку інженерних мереж виконати в черговості, передбаченій графіком виробництва робіт по об'єкту.

Монтаж трубопроводів повинні виконувати спеціалізовані організації з дотриманням вимог.

При укладанні трубопроводів в траншеї необхідно дотримувати наступні вимоги:

- проміжок часу між влаштуванням траншеї і прокладкою трубопроводу повинен бути мінімальним;
- протикорозійну ізоляцію трубопроводів виконати до укладання їх в траншею;
- трубопровід, укладений в траншею, повинен на всьому протязі спиратися на материковий ґрунт або ліжку, якщо вона передбачена проектом;
- зворотну засипку траншей виконати в 2-а етапи: частковий – після укладання, остаточний - після випробування трубопроводів.

Розробка ґрунту в траншеях виконується екскаватором зворотна лопата ємкістю ковша 0,25м<sup>3</sup> ЭО-2621 з вантаженням зайвого ґрунту на відстані, вказане в довідці замовника. Ґрунт для зворотної засипки складується на брівці траншеї.

#### Виробництво робіт в зимовий час

Зимові умови визначаються середньодобовою температурою зовнішнього повітря +5°C і нижче, а також мінімальною добовою температурою 0°C і нижче.

При виробництві робіт в зимових умовах керуватися вимогами ДБН, технічними умовами, що діють, і вимогами технічної частини проекту.

При зворотній засипці пазух котловану, мерзлих грудок в ґрунті не повинно перевищувати 15% загального об'єму засипки. При засипці пазух усередині будівель застосування мерзлого ґрунту не допускається.

Цегляну кладку стін і монтаж збірних блоків вести на розчинах з протиморозними добавками (релаксол, нітрат натрію, поташ) з дотриманням будівельної частини проекту по укладанню додаткових сталевих зв'язків в кутах будівлі і в місцях примикання поперечних стін до подовжніх, негайним укладанням і анкеровкой плит перекриття.

Монолітні бетонні і з/б конструкції виконувати з електропідігрівом. Способи і режим розігрівання, витримки і охолодження бетону в опалубці виконувати в строгій

відповідності з розробленим проектом електропідігріву, технологічними картами на даний вид робіт.

Збірні конструкції перед монтажем очищати від снігу і полову. Закладення стиків міжповерхових перекриттів виконувати розчином з протиморозними добавками.

У всіх приміщеннях, що здаються під обробку, повинна забезпечуватися температура повітря не нижче  $+8^{\circ}\text{C}$ , вимірювана біля зовнішніх стін на висоті 0,5м від підлоги

### 3.4 Вибір баштового крану

*Вибір баштових кранів.* Основними параметрами монтажних баштових кранів є: величина вантажного моменту  $M_{ван}$  (або вантажопідйомність  $Q$ ), висота підйому крюка  $H_{кр}$ , виліт стріли крану  $B_{стр}$ . Для баштових кранів вантажний момент знаходиться шляхом помноження маси контролюємого елемента  $Q$  на відстань між його центром ваги та віссю обертання крану  $B_{стр}$ .

Маса монтуємого елемента в розглянутому прикладі складає

$$Q = Q_1 + Q_2 \quad Q = 5 + 0,1478 = 5,15\text{т}$$

де  $Q_1$  - маса найважчого елемента, т;  $Q_2$  - маса строповочної оснастки, т.

Висота підйому крюка визначається за формулою

$$H_{кр} = h_o + h_z + h_3 + h_c, \quad H_{кр} = 48,5 + 0,5 + 2,8 + 4 = 55,8\text{м},$$

де  $h_o$  - перевищення опори монтуємого елемента над рівнем стоянки монтажного крану;  $h_z$  - запас по висоті (не менш 0,5 м);  $h_3$  - висота елемента в монтажному положенні, м;  $h_c$  - висота строповки в робочому положенні від верху монтуємого елемента до низу крюка крана, м.

Виліт стріли визначається за формулою

$$B_{стр} = a/2 + b + c, \quad B_{стр} = 4,5/2 + 5 + 24 = 31,25\text{м},$$

де  $a$  – ширина кранового шляху;  $b$  – відстань від кранового шляху до найбільш виступаючої частини будинку;  $c$  – відстань від центру ваги монтуємого елемента до виступаючої частини будівлі з боку крана.

Визначивши потрібні розрахункові параметри баштового крану, за технічною характеристикою підбираємо кран. Згідно розрахункам обираємо кран КБ-403А та КБ-405.1А.

Поперечна прив'язка монтажних кранів.

мінімальна відстань від осі підкранової колії до зовнішньої грані споруди

$$B = R_{\text{ПОВ}} + L_{\text{БЕЗ}},$$

$$B = 5,95 + 0,7 = 6,7 \text{ м}$$

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

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

Поздовжня прив'язка підкранових колій баштових кранів.

Крайні зарубки визначають положення центра крана в його крайніх зупинках.

По знайдених крайніх зупинках крану визначають довжину підкранових колій:

$$L_{\text{ПП}} = L_{\text{КР}} + H_{\text{КР}} + 2 \cdot L_{\text{ГАЛ}} + 2 \cdot L_{\text{ТУП}}$$

$$L_{\text{ПП}} = 25,5 + 8 + 2 \cdot 1,5 + 2 \cdot 0,5 = 37,5 \text{ м}$$

де:  $L_{\text{ПП}}$  - довжина підкранових колій, м;  $L_{\text{КР}}$  - відстань між крайніми зупинками крану, м;  $H_{\text{КР}}$  - база крану, визначається з довідника;  $L_{\text{ГАЛ}}$  - величина гальмівного шляху крана, приймають не менш 1,5 м;  $L_{\text{ТУП}}$  - відстань від кінця рейки до тупиків, дорівнює 0,5 м.

Мінімально припустима довжина підкранових колій згідно з правилами Держоргтехнагляду складає дві ланки (25 м.). Таким чином, прийнята довжина шляхів повинна задовольняти наступній умові:

$$L = 6,25 \cdot n_{\text{ЗВ}} > 25 \text{ м.},$$

$$L = 6,25 \cdot 6 = 37,5 \text{ м} > 25 \text{ м}$$

де:  $n_{\text{ЗВ}}$  - кількість півланок.

Небезпечна зона роботи крана - простір, де можливе падіння вантажу при його переміщенні з врахуванням ймовірного розсіювання при падінні. Її границю визначають по формулі:

$$R_{\text{НЕБ}} = R_{\text{max}} + 0,5 \cdot L_{\text{max}} + L_{\text{БЕЗ}},$$

$$R_{\text{НББ}} = 27 + 0,5 \cdot 6 + 10 = 40 \text{ м}$$

де:  $R_{\text{max}}$  - максимальний робочий виліт гака крану, м;

$0,5 \cdot L_{\text{max}}$  - половина довжини найбільшого вантажу, що переміщують, м;

$L_{\text{БЕЗ}}$  - додаткова відстань для безпечної роботи (приймається рівній 7 м. при висоті можливого падіння предмета до 20 м, 10 м при висоті падіння від 20 до 70 м, і 15 м. при висоті падіння до 120 м.).

### 3.5 Вказівки про методи здійснення інструментального контролю за якістю споруд

Контроль якості будівельно-монтажних робіт повинен здійснюватися спеціальними службами, що створюються в будівельній організації і основними технічними засобами, що забезпечують необхідну достовірність і повноту контролю.

Операційний контроль якості будівництва повинен організувати головний інженер будівельної організації.

Контрольовані в процесі виробництва будівельно-монтажних робіт, геометричні параметри частини будівлі, що зводиться, методи геодезичного контролю, порядок і об'єм його проведення повинні бути встановлені проектом виробництва геодезичних робіт.

При здійсненні операційного контролю необхідно керуватися ДБН, що діють, на відповідні види робіт, типовими технологічними картами з вхідними в їх склад схемами операційного контролю якості, прикладеними до проекту виробництва робіт.

Контроль положень конструкцій частини будівлі, що зводиться, в плані слід здійснювати безпосереднім вимірюванням відстані між осями, застосовуючи сталеві рулетки або спеціальні шаблони.

Контроль положення будівельних конструкцій частини будівлі, що зводиться, по висоті виконується геометричною нівеляцією.

Контроль вертикальної конструкції частини будівлі, що зводиться, при висоті до 6 м слід здійснювати механічною або електричною рейкою, схилом: при висоті до



50 м – переважно методом вертикальної площини або вимірювання горизонтальних кутів теодолітом.

За наслідками виконавчої геодезичної зйомки повинні складатися виконавчі схеми, якими підтверджуються відповідність фактичного положення конструктивних елементів будівлі в плані, а по висоті розмірам і відміткам, вказаним в робочих кресленнях, або встановлюються фактичні величини відхилення від них.

Частини будівлі і конструкцій, що підлягають виконавчій зйомці, встановлюються проектом виробництва робіт.

Організація контролю якості будівельно-монтажних робіт

а) Організація контролю якості СМР.

При проведенні вхідного, операційного, приймального і інспекційного контролю в умовах будівельного майданчика СНіП передбачає визначати комерційну точність за допомогою візуального обстеження з використанням стандартних засобів вимірювання. У необхідних випадках притягуються фахівці будівельних лабораторій (для перевірки міцності, тепло- і звукоізоляційних властивостей, водонепроникності, якості зварних швів і ін.)

### 3.6 Заходи щодо охорони праці

При організації будівельного майданчика і виконанні будівельних, монтажних, спеціалізованих робіт методами, строго керуватися вимогами відповідних розділів "Техніки безпеки в будівництві", стандартів по безпеці праці, а також норм і правил, затверджених органами Держнаглядохоронпраці України.

Здійснення робіт без проекту виробництва робіт, що містить рішення по безпеці праці, не допускається.

Для створення нормальних умов згідно норм виробничої санітарії передбачені необхідні побутові приміщення (розділ). Вирішені питання забезпечення електроенергією, водою і каналізаційного скидання (розділи).

Робочі і службовці зобов'язані строго дотримувати інструкції по охороні праці, що встановлюють правила виконання робіт і поведінки на будівельному майданчику.

Допуск до роботи осіб, що пройшли інструктаж по безпечних методах виробництва робіт.

Територію будівельного майданчика захистити панельно-стоїчною огорожею  $H=2\text{м}$ , захистити небезпечні зони і виставити знаки безпеки.

Забезпечити охорону праці робочих за рахунок видачі необхідних засобів індивідуального захисту (спецодягу, будівельних захисних касок, запобіжних поясів), виконанням заходів колективного захисту (огорожі робочих настилів, отворів, використання підмостей), достатня освітленість робочих місць не менш нормативної.

Відповідальність адміністрації визначається Законом "Про охорону праці" України.

### 3.7 Заходи щодо протипожежної безпеки

При виробництві будівельно-монтажних робіт строго дотримувати правила пожежної безпеки ППБ-95 України.

У в'їздів на будівельний майданчик встановити плани з нанесеними будівлями, що будуються і допоміжними, і спорудами, в'їздами і місцезнаходженням вододжерел, засобів пожежегасіння і зв'язку, а також схеми руху засобів транспорту, на узбіччях дорогий і потягів повинні бути встановлені добре видимі дорожні знаки.

На початок основних будівельних робіт на будівництві повинне бути забезпечене протипожежне водопостачання від пожежних гідрантів на водопровідній мережі.

Тимчасові дороги повинні мати кільцеву схему, за наявності тупикових доріг передбачити пристрій петльових об'їздів або майданчик розміром не менше  $12\text{м} \times 12\text{м}$  для розвертання пожежних машин.

Біля пожежного гідранта встановити світловий покажчик.

При необхідності використовувати існуючий пожежний гідрант, розташований в безпосередній близькості від будівельного майданчика, що забезпечує витрати води на пожежогащення  $15\text{л/сек}$ . Кришку-люк колодязя з пожежним гідрантом пофарбувати в червоний колір.

Встановити протипожежні щити з набором інвентаря і ящики з піском на території побутового містечка будівельників і майданчику складування матеріалів, конструкцій, виробів.

Будівлю, що будується, забезпечити первинними засобами пожежегасіння, згідно ППБ України. До початку будівництва необхідно виділити утеплене приміщення для їх зберігання.

Протипожежні розриви між будівлями (спорудами) і відкритими складами прийняті відповідно до ДСТУ "Генеральні плани промислових підприємств. Норми проектування"

Уздовж будівель шириною більш 18м виконати проїзди з двох поздовжніх сторін.

На відкритих майданчиках зберігання горючих будівельних матеріалів, устаткування в горючій упаковці і конструкцій із горючих матеріалів здійснюється в штабелях або групами, площею не більше 100 м<sup>2</sup>. Розриви між ними і від них до будівлі, що будується, приймаються не менше 24м. Тимчасові будови розташовувати не менше, чим в 18м від будівлі, що будується.

Для виклику пожежних частин на території будівельного майданчика організувати телефонний зв'язок.

### 3.8 Умови збереження навколишнього середовища

Враховуючи, що майданчик будівництва розташований на селитебной території необхідно виконати наступні вимоги по запобіганню запиленій і загазованості повітря:

а) забороняється при прибиранні відходів і сміття, скидати їх з поверхів без застосування закритих лотків і бункерів-наповнювачів;

б) відходи і сміття вантажити на автотранспорт і вивозити на звалище на відстань 25 км;

в) сипкі і пилоподібні матеріали зберігати в закритих ємкостях;

г) забороняється проводити розігрівання бітумних мастик відкритим вогнем, шляхом спалювання відходів і сміття:

д) у літній період року автодороги і майданчика дорожнього типу необхідно поливати водою;

е) в цілях оберігання ґрунту від вітрової і водної ерозії тривалість земляних робіт повинна бути мінімальною:

ж) при укладанні інженерних мереж проводити повний комплекс відновлювальних робіт ( існуючих автодоріг, озеленення тощо)

Побутові стоки, що утворюються на будівельному майданчику скидати в госпфікальну каналізацію. Виробничі стоки тільки в зливову каналізацію при отриманні узгодження головного санітарного лікаря району.

### 3.9 Обґрунтування потреби в основних будівельних машинах і транспортних засобах

Потреба в будівельних машинах і транспортних засобах визначається за укрупненими показниками на 1млн. грн. будівельно-монтажних робіт (розрахункові нормативи ЦНІИОМТП частина 1 для автотранспорту і частина XI для решти видів). Розрахунок зведений в таблицю

Таблиця 3.4 – Використання машин і механізмів

Найменування	Одиниці вимір.	Кількість	
		Потрібно	Прийнято
Компресори рухомі	м/см		5,5
Автотранспорт - самосвальний	шт		9
- бортовий	шт		4
- спеціалізований	шт		4

Потрібна кількість, марка і тип основних будівельних машин і механізмів визначені згідно:

- об'ємам будівельно-монтажних робіт
- об'ємно планувальному рішенню будівлі
- наявність механізмів і машин в генпідрядній будівельній організації.

### 3.10 Приоб'єктні склади

Приоб'єктні склади організують для тимчасового збереження матеріалів, напівфабрикатів, виробів, конструкцій і устаткування. Об'єм складського господарства залежить від виду, масштабу і методів будівництва, у тому числі і способів постачання.

Кількість матеріалу, що підлягає збереженню на складі (P) визначають за формулою:

$$P = \frac{Q}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2$$

де: Q - кількість матеріалу для здійснення будівництва (виконання даного виду й об'єму робіт) у відповідних одиницях вимірювання;

T - тривалість використання даного ресурсу (визначається за календарним планом або сітковим графіком) у днях;

$k_1$  - коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів на склади (для автомобільного та залізничного транспорту  $k_1 = 1,1$ );

$k_2$  - коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалів (приймається  $k_2 = 1,3$ ),

n - нормативний запас матеріалів у днях (приймається для місцевих матеріалів 2-5 днів; для привізних 10-12 днів);

Корисна площа складу (без проходів),  $m^2$ ,

$$F = \frac{P}{q}$$

де: q - нормативна кількість матеріалу, що укладається на  $1m^2$  площі складу (див. табл. 4.1.);

Розрахункова (загальна) площа складу з проходами,  $m^2$ ,

$$S = \frac{F}{v}$$

де: v - коефіцієнт використання площі складу, що характеризується відношенням корисної площі складу до загальної (коефіцієнт на проходи):

Таблиця 3.5 – Відомість розрахунку складських приміщень

Найменування матеріалів конструкцій, виробів	Одиниці вимірювання	Необхідна кількість	Тривалість споживання ресурсів $t$ ,	Добові витрати ресурсу, $Q/T$	Запас матеріалів в днях, $p$	$k_1$ - коефіцієнт нерівномірності	$k_2$ - коефіцієнт нерівномірності споживання	Запас матеріалів на складі, $P$	Норма збереження на 1 $m^2$ площі, $q$	Корисна площа складу, $F$ , $m^2$	Коефіцієнт на проходи, $v$	Загальна площа складу, $S$ , $m^2$	Тип і розміри складу, $m$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1)Сходові марші	$M^3$	64	320	0,2	4	1,1	1,3	1,14	0,5	2,28	0,4	5,7	відкритий
2)Сходові площадки	$M^3$	57,6	320	0,18	4	1,1	1,3	1,03	0,5	2,06	0,4	5,15	відкритий
3)Плити перекриття	$M^3$	3326,4	320	10.4	4	1,1	1,3	59,5	0,8	74,4	0,4	186	відкритий
4)Цегла	$M^3$	7547,2	320	23.59	4	1,1	1,3	134,9	2,3	58,65	0,4	146,6	відкритий
6)Блоки віконні	$M^2$	2268	64	35.44	4	1,1	1,3	202,7	45	4,5	0,5	9	навіс
7)Блоки дверні	$M^2$	1715,1	64	26.8	4	1,1	1,3	15,3	44	3,48	0,5	6,96	навіс
8)Скло віконне	$M^2$	2268	64	35.44	4	1,1	1,3	202,7	400	0,5	0,5	1	закритий
9)Лінолеум	$M^2$	1004	160	6.3	4	1,1	1,3	36,1	80	0,45	0,5	0,9	закритий
10)Ламінат	$M^2$	4701,2	160	29.4	4	1,1	1,3	168,2	80	2,1	0,5	4,2	закритий

### 3.11 Тимчасові будівлі та споруди

Тимчасовими будівлями називають надземні підсобно-допоміжні та обслуговуючі об'єкти, необхідні для забезпечення виконання будівельно-монтажних робіт. Тимчасові будинки споруджують тільки на період будівництва

Спочатку обчислюють загальну чисельність працюючих на будівельному майданчику:

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

$$N_{ЗАГ} = (96 + 5 + 4 + 4) \cdot 1.05 = 115 \text{чол}$$

де:  $N_{РОБ}$  - чисельність робітників, прийнята за графіком зміни чисельності робітників календарного плану.

$N_{ІТП}$  - чисельність інженерно-технічних працівників;

$N_{СЛ}$  - чисельність службовців;

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

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

Таблиця 3.6 – Розрахунок приміщень тимчасових будівель.

№	Приміщення	Розрахункова кількість працюючих	Норматив		Необхідна площа	Прийняті тимчасові будівлі		
			Од. вим.	Кілк.		Тип будівлі, шифр проекту	Розмір, м	Кількість
1	Контора прораба	5	М <sup>2</sup>	4	20	контейнерний	6x2,7x2,6	2
						(420-04-38)	S=14,4М <sup>2</sup>	
2	Гардеробна	115	М <sup>2</sup>	0,6	69	контейнерний	6x2,7x2,6	5
						(420-04-21)	S=14,4М <sup>2</sup>	
3	Душова з роздя- гальнею	115	М <sup>2</sup>	0,82	97,3	контейнерний	8,5x3,1x2,64	4
						ПД-4	S=26,35М <sup>2</sup>	
4	Вбиральня							
	чол.	80	М <sup>2</sup>	0,07	5,6	контейнерний	6x2,7x2,6	1

Продовження табл. 3.6

	жін.	35	M <sup>2</sup>	0,14	4,9	(420-04-23)	S=14,4M <sup>2</sup>	1
5	Умивальня	115	M <sup>2</sup>	0,06	6,9	контейнерний	6x2,7x2,6	1
						(420-04-23)	S=14,4M <sup>2</sup>	
6	Сушилка	115	M <sup>2</sup>	0,2	23	пересувний	9x2,7x2,6	1
						(420-01-13)	S=24,3M <sup>2</sup>	
7	Кімната для відпо-	115	M <sup>2</sup>	1	115	контейнерний	12x6,9x2,68	2
	чинку і для прийо-					(420-04-33)	S=82,8M <sup>2</sup>	
	му їжі							
8	Навіси для відпо-	115	M <sup>2</sup>	0,2	23	збірний	6x2,7x2,6	2
	чинку та паління					(420-06-34)	S=14,4M <sup>2</sup>	

## 3.12 Водопостачання і каналізація будівельних майданчиків

Приймаємо:

1) Заправка екскаваторів та кранів з двигунами внутрішнього згорання:

1 кран чи екскаватор – 80л

2) Штукатурні роботи- 8л-1м<sup>2</sup>

160м<sup>2</sup> в день -1280л

3) Малярні роботи 0,7л-1м<sup>2</sup>

206,5м<sup>2</sup> у день -144,5л

4) Автомашини:

1 маш.-300л

3 маш.-900л

$$Q_{ВНР} = 1,2 \cdot \sum \frac{Q_{СР} \cdot k_1}{8 \cdot 3600} = 1,2 \sum \frac{(144,5 + 1280) \cdot 1,6 + 900 \cdot 2 + 80 \cdot 1,2}{8 \cdot 3600} = 0,15 \frac{\text{л}}{\text{с}}$$

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

$Q_{СР}$  - середня виробнича витрата води в зміну (приймається, виходячи з даних табл. 6.1. і змінних обсягів відповідних робіт, обумовлених у відповідності календарних планів виробничих робіт), л;

$k_1$  - коефіцієнт нерівномірності споживання води (див.табл. 6.2.);

8 - кількість годин роботи в зміну;



3600 - число секунд у 1 год.

$$Q_{\text{ГОС}} = \frac{n_p}{3600} \left( \frac{n_1 \cdot k_2}{8} + n_3 \cdot k_3 \right) = \frac{115}{3600} \left( \frac{20 \cdot 2,7}{8} + 30 \cdot 0,3 \right) = 0,5 \text{ л/с} \quad (6.3.)$$

де:  $n_p$  - найбільша кількість робітників у зміну;

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

$n_2$  - норма споживання на прийом одного душу;

$k_2$  - коефіцієнт нерівномірності споживання води;

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

Мінімальна витрата води для протипожежних цілей визначають з розрахунку одночасної дії струменів із двох гідрантів по 5 л/с на кожен струмінь, тобто  $Q = 5 \cdot 2 = 10$  л/с. Така витрата може бути прийнятий для невеликих об'єктів із площею забудови до 10 га,

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

$$Q_{\text{ЗАГ}} = Q_{\text{ВИР}} + Q_{\text{ГОС}} = 0,15 + 0,5 = 0,65 \text{ л/с}; \text{ Приймаємо } d = 20 \text{ мм}$$

$$Q_{\text{ЗАГ}} = Q_{\text{ВИР}} + Q_{\text{ГОС}} + Q_{\text{ПОЖ}} = 0,15 + 0,5 + 10 = 10,65 \text{ л/с}; \text{ Приймаємо } d = 80 \text{ мм}$$

Джерелом тимчасового водопостачання є існуючий водопровід. На врізанні встановити водомір.

Витрата води на потреби будівництва складає 2 м<sup>3</sup>/ч. Діаметр труб прийнятий 25 мм.

Витрата води на зовнішнє пожежегасіння складає 15 л/с. Джерелом води на зовнішнє пожежегасіння є пожежний гідрант в безпосередній близькості від будмайданчика.

### 3.13 Електропостачання будівельної площадки

Електроенергія на будмайданчику споживається на виробничі (технологічні потреби), для споживання будівельних машин і механізмів, на зовнішнє освітлення будмайданчика і внутрішнє освітлення приміщень.

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

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

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

$\sum P_M$  - сума номінальних потужностей усіх встановлених у мережі електромоторів, кВт;

$\sum P_T$  - сума потужностей, що споживаються для технологічних потреб (електропідігрів бетону і т.п.), кВт;  $\sum P_T = 0$

$\sum P_{O.B}$  - сумарна потужність освітлювальних приладів і пристроїв для внутрішнього

освітлення об'єктів, кВт;

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

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

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

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

$K_1$  - коефіцієнт одночасності роботи електромоторів (до 5 шт - 0,6; 6...8 шт. - 0,5 і до 8 шт. - 0,4);

$K_2$  - те ж, для технологічних споживачів (у середньому 0,4);

$K_3$  - те ж, для внутрішнього освітлення (у середньому 0,8);

$K_4$  - те ж, для зовнішнього освітлення (у середньому 0,9);

$K_5$  - те ж, для зварювальних апаратів (до 3 шт. - 0,8; 3...5 шт. - 0,6).

$$P_{TP} = 1,1 \cdot \left( \frac{0,6 \cdot 270,6}{0,7} + 0,8 \cdot 0,91 + 0,9 \cdot 1,62 + 0,8 \cdot 54 \cdot 2 \right) = 352,6 \text{ кВт},$$

Приймаємо комплектну трансформаторну підстанцію СКТП – 560, потужністю 560 кВт, габаритні розміри 3,4x2,27м

Потужність електродвигунів, встановлених на будівельних машинах та інструментах

Таблиця 3.7 – Машини, механізми та інструменти

Машини, механізми та інструменти	Марка	Встановлена потужність електродвигунів, кВт
Баштові крани з поворотною платформою	КБ 403	110
	КБ 405А	125
Зварні апарати змінного струму	СТЕ-24	54
Штукатурна станція	"Салют"	0
Поверхневий вібратор	ВЕРБ-98	0,6
Машина для підігріву, перемішування і подачі мастики на дах	СО-100А	60
Машина для нанесення бітумних мастик	СО-122А	4,9
Машина для наклеювання руберойду, що наплавляється	СО-121	1,1

$$\Sigma P_M = 365.6 \text{ кВт}$$

Таблиця 3.8 – Користувачі електроенергії

Користувачі електроенергії	Од. виміру	Потужність, кВт	Площа, М <sup>2</sup>	Потужність, кВт
Відкриті склади	1000 м <sup>2</sup>	1,0	552,8	0,553
Дороги всередині будівельного майданчику	км	2,0	0.3	0.6
	км	1,5	0.2	0.3
Охоронне освітлення				
Місце виконання робіт:	1000 м <sup>2</sup>	2,4	72	0,17
монтаж збірних конструкцій	1000 м <sup>2</sup>	1,5	377,4	0,91
Адміністративні та побутові приміщення				

#### 4 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

Вихідними даними для розрахунків є:

1. Площа забудови 1015.4 м<sup>2</sup>.
2. Корисна площа будинку 11514.4 м<sup>2</sup>.
3. Будівельний обсяг будинку 41150.9 м<sup>3</sup>.
4. Обсяг будівельних робіт, розрахованих в одиницях виміру, що відповідають «Одиничним розцінкам до ресурсних елементарних кошторисних норм (РЕСН)».
5. Географічне місце будівництва – м. Дніпро
6. Вид ґрунтів – група 1, 2
7. Поверховість будинку 16 поверхів
8. Відрахування на заробітну плату відповідно до рішень

КМ України:

- у пенсійний фонд – 32%;
- соціальне страхування – 2,9%;
- у фонд зайнятості – 2,1%;
- на охорону праці – 2,55%;

Усього – 39,55%

Усі розрахунки виробляються відповідно до «Правил визначення вартості будівництва» - ДСТУ Б.Д. 1.1-1 – 2013.

Тому що в курсовій роботі неможливо охопити всі технологічні операції при будівництві 16-ти поверхового житлового будинку локальні кошториси розраховуються фрагментарно.

У результаті розрахунку «Локального кошторису на загально будівельні роботи» визначаються відсоткові показники загально виробничих витрат  $Z_{BB}$ , нормативної трудомісткості  $Tr$  і кошторисної заробітної плати  $Z_n$  стосовно прямих витрат і кошторисної вартості будівельно-монтажних робіт з формул:

$$Z_{BB} = \frac{\sum Z_{BB}}{P_B} \cdot 100\%, \text{ де}$$

$\sum Z_{BB}$  - сума  $Z_{BB}$  у локальному кошторисі

$\Pi_B$  - прямі витрати у локальному кошторисі

$$\% T_p = \frac{\sum T_p}{B_{БМР}} \cdot 100\%, \text{ де}$$

$\Sigma_{TP}$  - сума кошторисної трудомісткості у локальному кошторисі

$B_{БМР}$  - кошторисна вартість БМР у локальному кошторисі

$$B_{ЗВ}^{II} = \frac{(З_{\Pi}^{БМ} + З_{\Pi}^{СММ} + B_{ЗВ}^I) \times 39,55\%}{100\%}; \text{ де}$$

$З_{\Pi}^{БМ}$  - заробітна платня будівельників та монтажників.

$З_{\Pi}^{СММ}$  - заробітна платня робітників зайнятих на обслуговуванні машин і механізмів.

39,55% - сума відрахувань на соціальні заходи.

III блок – витрати на покриття інших статей загально виробничих витрат та визначається за формулою:

$$B_{ЗВ}^{III} = T_{НОРМ} \times \Pi, \text{ де}$$

$\Pi$  – показник для визначення коштів на покриття інших статей ЗВВ (грн/люд-год.), приймається відповідно додатку 3, ДБН Д.1.1-1-2000

Розрахунок відсоткових показників загально виробничих витрат відносно прямих витрат, нормативної трудомісткості і кошторисної заробітної платні відносно кошторисної вартості БМР.

$$\% ЗВВ = \frac{\sum ЗВВ}{\Pi_B} \times 100\% = 65432/443951,8 \times 100 = 25,6 \%,$$

$$\% T_p = \frac{\sum T_p}{B_{БМР}} \times 100\% = 1519768/509383,8 \times 100\% = 10,4\%,$$

$$\% З_{\Pi} = \frac{M_{З\Pi}}{B_{БМР}} \times 100\% = 1406412/509383,8 = 8,6\%.$$

Розрахунок середнього розряду робіт.

$$C_{\text{ЛЮДГОД}} = \frac{\sum З_{\Pi}}{\sum T_p} = \frac{\text{ГРН}}{\text{ЛГОД}} = 1406412/1519768 = 8,92$$

$C_{\text{ЛЮДГОД}}$  - середня вартість людино-години

Розрахована середня вартість людино-години відповідає 3,2 розряду:

$$\% Z_{\Pi} = \frac{\sum Z_{\Pi 3}}{B_{БМР}} \cdot 100\%, \text{ де}$$

$\sum Z_{\Pi}$  - сума кошторисної зарплати в локальному кошторисі.

Отримані процентні показники використовуються для подальших розрахунків і розрахунку середнього розряду робітників.

#### 4.1 Розрахунок кошторисної вартості

Кошторисна вартість, яка розраховується в локальних кошторисах, складається з прямих витрат ( $P_B$ ) і загально виробничих витрат (ЗВВ).

До прямих витрат належать витрати на будівельні матеріали, виробни, конструкції, основна заробітна платня, витрати по експлуатації будівельних машин і механізмів:

$$P_B = B_{МВК} + Z_{\Pi} + B_{ЭММ}$$

Вони розраховуються множенням об'ємів трудових та матеріально-технічних ресурсів, визначених за розділом ГОБВ, на поточні ціни ресурсів.

Загально виробничі витрати групуються в 3 блоки і визначаються як їх сума:

$$ЗВВ = B_{ЗВ}^I + B_{ЗВ}^{II} + B_{ЗВ}^{III}$$

I блок - заробітна платня: працівників апарату, старших виробників робіт, виробників робіт, майстрів, механіків будівельних дільниць.

Витрати по I блоку визначаються за формулою:

$$B_{ЗВ}^I = T_{НОРМ} \times K \times C_{ЛГОД}, \text{ де}$$

$T_{НОРМ}$  - нормативна трудомісткість робіт, передбачена в прямих витратах на БМР і на управління та обслуго будівельних машин і механізмів (люд-год)

$K$ - коефіцієнт переходу від нормативної трудомісткості, передбаченої в прямих витратах, до трудовитрат, працівників апарату старших виробників робіт, майстрів, механіків будівельних дільниць.

$C_{ЛГОД}$  - годинна ставка робітників п'ятого розряду -7,05 грн.

II блок - відрахування у держбюджет на заробітну платню робітників,

зайнятих на управлінні та обслуговуванні будівельних машин та механізмів, працівників апарату, будівельників і монтажників.

### Локальний кошторисний розрахунок № 1

на загально будівельні роботи

по будівництву 16-ти поверхового житлового будинку із вбудованою поліклінікою на ж/м Лівобережний 3 у м. Дніпро

№ з/п	Найменування конструктивних елементів та види робіт за розділами	Кошторисна вартість, тис. грн.			У тому числі	
		Прямі витрати	Загально виробничі витрати 25,6%	Всього	Коштори сна заробітна платня, тис. грн. 8,6%	Кошторисна трудоміст- кість, тис.люод.год. 10,4%
1.	Земельні роботи 1,7 %	38,1	9,77	47,9	4,98	4,12
2.	Фундаменти 6,8%	152,7	152,7	305,5	31,7	26,2
3.	Стіни 24,6%	552,7	141,4	694,2	72,9	72,1
4.	Каркас 16,0%	359,4	92,0	451,5	47,0	46,0
5.	Пройоми 3,2%	71,8	18,4	90,3	9,3	9,39
6.	Підлоги 18,0%	404,4	103,5	507,9	51,8	52,8
7.	Перегородки 14,0 %	314,5	80,5	395,1	40,1	41,8
8.	Покрівля 6,7%	150,5	38,5	189,0	18,5	19,6
9.						
10.	Оздоблювальні роботи 8,6%	193,2	49,4	242,7	25,04	25,2
11.	Інші роботи 1,8%	40,4	10,3	50,7	5,0	5,28
	Всього в цінах 2009 р.	2246,8	696,9	2975,2	306,1	309,4

$$\Pi_B = V_{\text{м}^3} \times V_{\text{буд}} = 54,6 \times 41151 / 1000 = 2246,8 \text{ тис.грн}$$

Примітка. Загальні прямі витрати визначаються множенням об'єма будівлі ( $\text{м}^3$ ) (площі будівлі ( $\text{м}^2$ )) на вартість 1( $\text{м}^3$ )будівлі (додатки 9 і 22 „Методичних вказівок”). Кошторисна заробітна платня і кошторисна трудомісткість визначаються множенням кошторисної вартості будівництва на їх відсоткові показники.

Локальний кошторисний розрахунок № 2  
на внутрішні санітарно-технічні роботи  
по будівництву 16-ти поверхового житлового будинку із вбудованою поліклінікою  
на ж/м Лівобережний 3 у м. Дніпро  
об'єм будівлі 41,151 тис.  $\text{м}^3$

Складений в цінах 2021 року

№ п/п	Найменування робіт	Кошторисні витрати одиниці, грн.	Об'єм будівлі, тис. $\text{м}^3$	Сума прямих витрат, тис.грн.
1.	Опалення	5,72	41,151	196,7
2.	Вентиляція	4,78	41,151	149,7
3.	Водопровід	3,64	41,151	138,2
4.	Каналізація	3,36	41,151	169,5
5.	Гаряче водопостачання	4,12	41,151	155,1
6.	Паро- та газопостачання	-	-	-

Всього за кошторисними розрахунками прямих витрат	889,6	тис.грн.
Загально виробничі витрати $\Pi_B \times \%ЗЗВ$	227,7	тис.грн.
Кошторисна вартість $K_B^{CT} = \Pi_B + ЗВВ$	1117,4	тис.грн.
Кошторисна заробітна платня $K_B^{CT} \times \%З_{\Pi}$	116,2	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість $K_B^{CT} \times \%T_p$	96,1	тис.люод-год.



Локальний кошторисний розрахунок № 3  
на внутрішні електромонтажні роботи  
по будівництву 16-ти поверхового житлового будинку із вбудованою поліклінікою  
на ж/м Лівобережний 3 у м. Дніпро  
об'єм будівлі 41,151 тис. м<sup>3</sup>

Складений в цінах 2021 року

№ п/п	Найменування робіт	Кошторисні витрати одиниці, грн.	Об'єм будівлі, тис.м <sup>3</sup>	Загальна кошторисна собівартість, тис.грн.
1.	Електромонтажні роботи	1,445	41,151	59,4
2.	Слаботочні мережі та приладдя	0,945	41,151	38,8

Примітка. Кошторисні витрати одиниці дивиться Додаток 11 „Методичних вказівок”

Локальний кошторисний розрахунок № 4  
на закупівлю та монтаж виробничо-технологічного обладнання  
по будівництву 16-ти поверхового житлового будинку із вбудованою поліклінікою  
на ж/м Лівобережний 3 у м. Дніпропетровську

Всього кошторисна вартість $K_B^{CM}$	98,3	тис.грн.
Кошторисна заробітна платня $K_B^{CM} \times \%Z_{II}$	10,2	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість $K_B^{CM} \times \%T_p$	8,45	тис.люод-год.

Складений у цінах 2014 року.

1. Кошторисна вартість обладнання визначається за формулою:

$$V_{\text{ОБЛАДН.}} = V_{\text{БМР}} \times K_1 = 2975,2 \times 0,6 = 1785,1 \text{ тис,грн.}$$

де  $V_{\text{БМР}}$  – кошторисна вартість БМР за локальним кошторисним розрахунком  
№ 1, тис.грн.;

$K_1$  – 60 % кошторисної вартості БМР .

2. Кошторисна вартість монтажу обладнання визначається за формулою:

$$V_{\text{МОНТАЖУ}} = V_{\text{ОБЛАДН.}} \times K_2 = 1785,1 \times 0,15 = 267,7 \text{ тис.грн.}$$

де  $K_2$  – 15 % від вартості обладнання .

3. Кошторисні інші витрати з монтажу обладнання визначається за формулою:

$$V_{\text{ІНШІ}} = V_{\text{БМР}} \times K_3 = 267,7 \times 0,104 = 27,8 \text{ тис.грн}$$

де  $K_3$  – 20 % від кошторисної вартості БМР .

4. Кошторисна заробітна платня монтажу визначається за формулою:

$$ЗП_{\text{М}} = V_{\text{МОНТАЖУ}} \times \%З_{\text{П}} = 267,7 \times 0,086 = 23,0 \text{ тис.грн.}$$

де  $\%З_{\text{П}}$  – відсотковий показник кошторисної заробітної платні згідно розрахунку.

5. Кошторисна трудомісткість монтажу визначається за формулою:

$$T_{\text{Р}}^{\text{М}} = V_{\text{МОНТАЖУ}} \times \%T_{\text{Р}} = 169,0 \times 0,02 = 3,4 \text{ тис.люд.год.}$$

де  $\%T_{\text{Р}}$  – відсотковий показник кошторисної трудомісткості згідно розрахунку.

#### 4.2 Розрахунок техніко-економічних показників проекту

Техніко-економічна оцінка проектних рішень визначається розрахунком показників, які виявляють об'ємно-планувальні рішення, вартість будівництва, витрати праці, тривалість будівництва, економічний ефект та інші характеристики.

ТЕП дозволяє оцінити ефективність і прогресивність проекту.

1. Об'ємно-планувальні показники (прийняті на підставі розрахунків проекту, „Технологія і організація будівельного виробництва”):

1.1 Площа забудови  $S_{\text{ЗАБУД}} = 1015,4 \text{ м}^2$

1.2 Корисна площа будівлі  $S_{\text{КОРИС}} = 11514,4 \text{ м}^2$

1.3 Об'єм будівлі  $V_{\text{БУД}} = 41151 \text{ м}^3$

## 2. Показники кошторисної вартості.

### 2.1 Вартість будівлі

$$V_{\text{буд}} = V_{\text{БМР}}^{\text{Д}} + V_{\text{ОБЛАД}} = 2975,2 \text{ тис.грн.} + 1785,1 \text{ тис.грн.} = 4760,3 \text{ тис.грн.}$$

### 2.2 $V_{\text{БМР}}^{\text{Д}}$ - вартість будівельно-монтажних робіт за договірною ціною без

ПДВ.

### 2.3 $V_{\text{ОБЛАД}}$ - вартість обладнання з об'єктного кошторису.

### 2.4 Вартість $1 \text{ м}^2$ корисної площі:

$$V_{1\text{м}^2} = \frac{V_{\text{БМР}}^{\text{Д}}}{S_{\text{КОРИС}}} = 2975218 / 11514,4 = 2584,1 \frac{\text{грн}}{\text{м}^2}$$

### 2.5 Вартість $1 \text{ м}^3$ будівельного об'єму будівлі:

$$V_{1\text{м}^3} = \frac{V_{\text{БМР}}^{\text{Д}}}{V_{\text{БУД}}} = 2975218 / 58061 = 723,0 \frac{\text{грн}}{\text{м}^3}$$

## 3. Тривалість будівництва

Виходячи з даних отриманих з об'єктного кошторису визначимо вартість  $1 \text{ м}^2$  житла.

$$C_1 = \frac{C}{S},$$

де  $C_1$  - вартість  $1 \text{ м}^2$  житла, грн;

$C$  - загальна кошторисна вартість житлового будинку, тис. грн;

$S$  - загальна площа будівлі,  $\text{м}^2$ .  $C_1 = \frac{29145,978}{11514,4} = 2,531 \text{ тыс. грн.}$

Скорочення термінів будівництва досягається за рахунок скорочення загальновиборничих витрат та дострокового введення об'єкта в експлуатацію. Для цього розраховуємо два економічних ефекту:

1) від дострокового введення об'єкта в експлуатацію

$$E_{\text{ф}} = \Phi \times E_{\text{н}} \times (T_{\text{н}} - T_{\text{п}}) \text{ (тис. грн)}$$

де  $\Phi$  - вартість достроково вводяться основних виробничих фондів, визначається за договірною ціною  $\Phi = \text{Дц}$  (тис.грн.);

$E_H$  - нормативний коефіцієнт економічної ефективності капітальних вкладень ( $E_H = 0,15$ );

$T_H, T_P$  - нормативна та проектна тривалість будівництва (років)

$T_H=2$  року,  $T_P=1,91$  року

$$E_{\phi} = 38819,543 \times 0,15 \times (2 - 1,91) = 524,064 \text{ (тис. грн)}$$

2) від скорочення загально-виробничих витрат:

$$E_{OP} = 0,5 * O_p * (1 - T_P / T_H) \text{ (тис. грн)}$$

де  $O_p$  - загально-виробничі витрати, з кошторису  $O_p = 5072,681$  (тис. грн)

$$E_{OP} = 0,5 \times 5072,681 \times (1 - 1,91 / 2) = 114,135 \text{ (тис. грн)}$$

Загальний економічний ефект складає:

$$E_{cc} = E_{\phi} + E_{OP} = 524,064 + 114,135 = 638,199 \text{ (тис. грн)}.$$

Таблиця 4.1 – ТЕП

№ п/п	Найменування показників	Одиниця виміру	Значення показника
I. Об'ємно-планові показники			
1.1	Площа забудування $S_{ЗАБУД}$	м <sup>2</sup>	1015,4
1.2	Корисна площа будівлі $S_{КОРИС}$	м <sup>2</sup>	11514,4
1.3	Будівельний об'єм будівлі $V_{БУД}$	м <sup>3</sup>	41151
II. Показники кошторисної вартості			
2.1	Вартість будівлі (споруд) $V_{БУД}$	тис.грн.	38819,543
2.2	Вартість $V_{БМР}^Д$	тис.грн.	31807,245
2.3	Вартість обладнання – $V_{ОБЛАДН}$	тис.грн.	1785,1
2.4	Вартість 1м <sup>2</sup> корисної площі будівлі $V_{1М^2}$	грн./ м <sup>2</sup>	2531
2.5	Вартість 1м <sup>3</sup> будівельного об'єму будівлі $V_{1М^3}$	грн./ м <sup>3</sup>	708,26
III. Показники технолого-організаційних рішень			
3.1	Витрати праці кошторисні $T_P^{КОШП}$	люд.дн.	546

Продовження табл. 4.1

3.2	Витрати праці проектні $T_p^П$	люд.дн.	367
3.3	Витрати праці кошторисні на $1\text{м}^2$ площі будівлі	люд.дн./ $\text{м}^2$	3,4
3.4	Витрати праці проектні на $1\text{м}^2$ площі будівлі	люд.дн./ $\text{м}^2$	4
3.5	Витрати праці кошторисні на $1\text{м}^3$ об'єму будівлі	люд.дн./ $\text{м}^3$	
3.6	Витрати праці проектні на $1\text{м}^3$ об'єму будівлі	люд.дн./ $\text{м}^3$	
3.7	Середньоденний виробіток 1 працюючого кошторисний $V^{\text{КОШТ}}$	грн.	544,91
3.8	Кошторисна заробітна платня $Z_{\Pi}$	грн.	463600
3.9	Заробітна платня на 1 грн. договірної ціни	грн.	0,015
3.10	Середня заробітна платня на 1 люд.-дн. кошторисна	грн.	84,9
3.11	Тривалість будівництва нормативна $T_n$	рок.	2,0
3.12	Тривалість будівництва проектна $T_{\Pi}$	рок.	1,91
3.13	Рівень рентабельності $P_p$	%	11,2
3.14	Економічний ефект від скорочення строків будівництва $E_{\text{CC}}$	тис.грн.	638,199

## ВИСНОВКИ

В кваліфікаційній роботі виконаний проєкт будівництва 16-ти поверхового житлового будинку для забезпечення молодих сімей новими квартирами підвищеної комфортності, а також можливість обслуговування людей у медичній сфері поблизу із домом. Саме в цьому особливо під час соціальної незахищеності молоді у період пандемії і полягає новизна розробленої теми і її практичне значення.

В роботі використані сучасні методи комплексної технології механізації та організації будівництва багатопверхових житлових будівель, розраховані графіки виконання будівельно-монтажних робіт та технологічні карти на основні процеси будівництва.

В конструкторському розділі роботи з використанням програмного забезпечення виконані прочносні розрахунки основних несучих будівельних конструкцій, таких як фундаменти та плити перекриття.

Виконання будівельно-монтажних робіт забезпечено заходами охорони праці, пожежної безпеки та промислової санітарії у будівництві.

Розрахована кошторисна документація з використанням програми «Будівельні технології. Кошторис» та визначені ТЕП результатів проєктування.

Запропоновані заходи скорочення терміну будівництва та визначений економічний ефект.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. <http://uk.wikipedia.org/wiki/Дніпропетровськ>
2. [www.credit-rating.com.ua/ru/file\\_viewer.html?id=93aa600e47cc062246211942a0b471c3](http://www.credit-rating.com.ua/ru/file_viewer.html?id=93aa600e47cc062246211942a0b471c3)
3. ДБН 360-92\* „ Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений"
4. ДБН А.2.2-1-95 "Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд. Основні положення проектування"
5. ДСТУ "Житлові будинки"
6. "Проектирование и расчет многоэтажных гражданских зданий и их элементов" П.Ф.Дроздов, М.И.Дронов и др. – М.: Стройиздат, 1986. – 351с.
7. "Конструкции гражданских зданий" под ред. Доктора техн. Наук, проф. Т.Г. Маклаковой. – М.: Издательство ассоциации строительных вузов, 2000. – 275с.
8. "Конструирование гражданских зданий" И.А. Шерешевский. – М.: "Архитектура – С", 2005. – 175с.
9. "Примеры расчета оснований и фундаментов" М.В.Берлинов, Б.А.Ягупов. – М.: Стройиздат, 1986. – 173с.
10. ДСТУ "Бетонні та залізобетонні конструкції".
11. ДСТУ 3760-98 "Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Общие технические условия".
12. ДБН А.3.1-5-2006 "Організація будівельного виробництва"
13. СНиП 1.04.03-85 "Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений"
14. Правила пожежної безпеки в Україні. Видання 1995г.
15. ДСТУ "Несучі та огорожуючі конструкції"
16. ДСТУ Б.Д. 1.1-1-2013 «Правила визначення вартості будівництва»

## ДОДАТОК 1

Таблиця 3.3.1 - Набірка виконання будівельно-монтажних робіт

№ п/п	Шифр норми	Найменування робіт	Об'єм робіт	Трудомісткість на один.роботи		Загальна трудомісткість	
				Чол.год	Маш.год	Чол.зм.	Маш.зм.
		Розділ 1. Земляні роботи					
1	E1-25-1	Розробка ґрунту бульдозерами потужністю 96 кВт [130 л.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 2(зрізка растительного шару) 1000м <sup>3</sup>	1,3	----	16	----	2
2	E1-12-8	Розробка ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшем місткістю 0,65 [0,5-1] м <sup>3</sup> , група ґрунтів 2 1000м <sup>3</sup>	4,61	70	228	8.8	28.5
3	E1-17-8	Розробка ґрунту з вантаженням на автомобілі- самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшем місткістю 0,65 [0,5-1] м <sup>3</sup> , група ґрунтів 2 1000м <sup>3</sup>	1,62	27	115	3.4	14.4
4	E1-164-2	Розробка ґрунту вручну в траншеях завглибшки до 2 м без кріплень з укосами, група ґрунтів 2 100м <sup>3</sup>	0,8	251	----	31.4	----
5	E1-28-2	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 96 кВт [130 л.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2 1000м <sup>3</sup>	4,61	----	41	----	5.2
6	E1-131-3	Ущільнення ґрунту причіпними кулачковими катками масою 8 т за перший прохід по одному сліду при товщині шару 20 см 1000м <sup>3</sup>	4,61	----	227	----	28.4



Продовження табл. 3.3.1

7	E1-131-6 к=7	Ущільнення ґрунту причіпними кулачковими катками масою 8 т за кожен подальший прохід по одному сліду при товщині шаруючи 20 см 1000м <sup>3</sup>	4,61	----	316	----	39.5
		Розділ 2. Фундамени					
8	E5-30-1	Влаштування залізобетонних буронабивних паль діаметром до 630 мм в ґрунтах груп 1-2 м <sup>3</sup>	480	5189	9206	648.7	1150.8
9	E6-1-22	Влаштування стрічкових фундаментів залізобетонних при ширині верху до 1000 мм 100м <sup>3</sup>	5,1	2662	520	332.8	65
		Розділ 3. Стіни підвалу					
10	E7-42-3	Установка блоків стін підвалів масою до 1,5 т 100 шт	7.35	567	484	70.9	60.5
11	E8-4-1	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна цементна з рідким склом 100м <sup>2</sup>	3,48	210	6	26.3	0.8
12	E8-4-7	Гідроізоляція стін, фундаментів бічна обмазочна бітумна в 2 шари по вирівняній поверхні бутової кладки, цегли, бетону 100м <sup>2</sup>	3,94	132	6	16.5	0.8
		Розділ 4. Стіни					
13	E8-6-3	Кладка зовнішніх середньої складності стін з цегли силікатної при висоті поверху до 4 м м <sup>3</sup>	3173,02	23861	4188	2982.7	523.5
14	E8-6-7	Кладка внутрішніх стін з цеглини силікатного М200 на розчині М150 при висоті поверху до 4 м м <sup>3</sup>	4374,22	30270	5774	3783.8	721.8
15	E8-12-1	Армування кладки стін і інших конструкцій т	93,19	8304	153	1038	19.2

## Продовження табл. 3.3.1

16		E7-44-10	Укладання перемичок масою до 0,3 т 100шт	15,31	329	313	41.2	39.2
			Рама					
17		E6-14-5	Влаштування залізобетонних колон в дерев'яній опалубці заввишки до 4 м периметром до 3 м /бетон важкий В30 (М400) велика заповнювача 20-40мм/ 100м <sup>3</sup>	1,133	1186	285	148.3	35.7
18		E6-18-3	Влаштування балок для перекриттів, підкранових и обв'язочних на висоті от опорної площадки до 6 м при висоті балок до 800 мм /бетон важкий В30 (М400), крупність заповнювача 20-40мм/ 100м <sup>3</sup>	1,007	1752	114	219	14.3
			Розділ 5. Перекриття та покриття					
19		E7-45-6	Укладання панелей перекриття, що спираються на дві сторони площею до 10 м <sup>2</sup> [для будівництва в районах с сейсмічністю до 6 балів] 100шт	15,75	5230	1862	653.8	232.8
20		E7-13-13	Укладання плит покриття одноповерхових будівель і споруд довжиною до 12 м, площею до 20 м <sup>2</sup> при масі крокв'яних та підкрокв'яних конструкцій до 10 т и висоті зданий до 25 м 100шт	1,28	683	258	85.4	32.3
			Монолітні ділянки перекриття					
21		E6-22-7	Влаштування перекриття по сталевих балках і монолітні ділянки при збірному залізобетонному перекритті площею до 5 м <sup>2</sup> приведеною товщиною до 100 мм бетон важкий В20 (М250), величина заповнювача 5-10мм 100м <sup>3</sup>	2,3	4736	277	592	34.7
			Розділ 6. Покрівля					

Продовження табл. 3.3.1

22		E26-30-2	Теплоізоляція виробами з волокняних і зернистих матеріалів на бітумі покриття и перекриття зверху м <sup>3</sup>	5,732	100	8	12.5	1
23		E12-19-2	Керамзит під ухилом м <sup>3</sup>	66,1	283	65	35.4	8.2
24		E12-22-1	Влаштування вирівнюючих стягувань цементно- піщаних завтовшки 15 мм з розчину кладки важкого цементного, мазкі М150 100м <sup>2</sup>	8,813	338	55	42.3	6.9
25		E12-22-2	Влаштування вирівнюючих стягувань цементно- піщаних на кожний 1 мм зміни товщини до 40мм 100м <sup>2</sup>	8,813	31	18	3.9	2.3
26		E12-20-4	Влаштування пароізоляції обмазувальною в один шар 100м <sup>2</sup>	8,813	129	2	16.2	0.3
27		E12-1-6 тех.ч. п.1.3.2.1 к=1,05 к=1,06	Влаштування покрівель рулонних скатних з наплавлюючих матеріалів в два шари /на будівлі шириною от 12 до 24 м/ 100м <sup>2</sup>	8,813	202	11	25.3	1.4
28		E8-41-1	Кладка димарів з цеглини м <sup>3</sup>	30,52	574	66	71.8	8.3
			Розділ 7. Перегородки					
29		E10-97-1	Влаштування двосторонніх гіпсокартонних перегородок "RIGIPS" або "KNAUF" по металевому каркасу 100м <sup>2</sup>	53,57	22246	343	2780.8	42.9
30		E8-24-5	Установка перегородок з легкобетонних плит завтовшки до 100 мм в 1 шар при висоті поверху до 4 м 100м <sup>2</sup>	7,22	913	64	114.2	8
			Розділ 8. Балкони					

Продовження табл. 3.3.1

31		E7-53-6	Установка в цегляних і блокових будівлях плит балконів і козирків площею до 5 м <sup>2</sup> 100шт	0,54	378	133	47.3	16.6
32		E8-7-3	Кладка цегляної армованої огорожі балконів завтовшки в 1/2 цеглини з криволінійним контуром ОБ-1 100м <sup>2</sup>	4,423	1099	60	137.4	7.5
33		E8-7-3	Кладка цегляної армованої огорожі балконів завтовшки в 1/2 цеглини ОБ-2, ОП-1,2,3 100м <sup>2</sup>	3,814 02	862	51	107.8	6.4
34		E15-51-1	Покращена штукатурка цементно-вапняним розчином по каменю стін огорожень балконів и лоджій 100м <sup>2</sup>	6,711 4	677	31	84.6	3.9
			Розділ 9. Вікна, вітражі, лоджії					
35		E10-20-1	Заповнення віконних отворів готовими одинарними блоками площею до 1 м <sup>2</sup> з металопластику [виробництво Германію, США] в кам'яних стінах 100м <sup>2</sup>	0,096	18	1	2.3	0.2
36		E10-20-2	Заповнення віконних отворів готовими одинарними блоками площею до 2 м <sup>2</sup> з металопластику [виробництво Германії, США] у кам'яних стінах 100м <sup>2</sup>	3,33	419	87	52.4	10.9
37		E10-20-3	Заповнення віконних отворів готовими одинарними блоками площею до 3 м <sup>2</sup> із металопластику [виробництво Германії, США] в кам'яних стінах 100м <sup>2</sup>	1,44	148	32	18.5	4

## Продовження табл. 3.3.1

38		E10-20-4	Заповнення віконних отворів готовими одинарними блоками площею більше 3 м <sup>2</sup> із металопластику [виробництво Германії, США] в кам'яних стінах 100м <sup>2</sup>	11,19	975	242	121.9	30.3
39		E10-20-4	Установка м/пл вітражів 100м <sup>2</sup>	6,636	579	144	72.4	18
			Розділ 10. Двері					
40		E10-26-1	Установка дверних блоків в зовнішніх і внутрішніх отворах кам'яних стін, площа отвору до 3 м <sup>2</sup> 100м <sup>2</sup>	14.29	2030	424	253.8	53
41		E10-29-3	Заповнення балконних отворів в кам'яних стінах житлових і громадських будівель дверними блоками с роздільними [роздільно-спареними] полотнами, площа отвору до 3 м <sup>2</sup> 100м <sup>2</sup>	2,69	957	96	120	12
42		E15-201-6	Скління дерев'яних дверей балконних в два полотна, відчиняючихся в одну сторону склом віконним товщиною 3 мм 100м <sup>2</sup>	2,69	139	2	17.4	0.3
43		E9-61-10	Монтаж металевих дверей т	16,24	912	52	14	6.5
44		E10-26-2	Установка дверних блоків в зовнішніх і внутрішніх отворах кам'яних стін, площа отвору більше 3 м <sup>2</sup> 100м <sup>2</sup>	0,12	16	3	2	0.4
45		E15-202-1	Скління дверних полотен на штапиках по мастиці склом віконним завтовшки 3 мм 100м <sup>2</sup>	0,13	18	----	2.3	----
46		E10-26-1	Установка дверей рентгенкабінетів 100м <sup>2</sup>	0,05	7	1	0.9	0.2

Продовження табл. 3.3.1

47		E9-61-10	Монтаж протипожежних дверей т	0,98	55	3	6.9	0.4
			Розділ 11. Сходи					
48		E7-47-4	Установка сходових маршів без зварки масою більше 1 т 100шт	0,64	205	80	25.6	10
49		E7-47-2	Установка сходових майданчиків масою більше 1 т 100шт	0,64	220	86	27.5	10.8
50		E9-29-1	Монтаж сходів прямолінійних і криволінійних, пожежників з огорожею т	1,805 46	98	26	12.3	3.3
51		E7-60-3	Установка металевих огорож з поручнями з полівінілхлориду 100м	1,68	139	4	17.4	0.5
52		E6-22-1	Влаштування перекриттів безбалочних товщиною до 200 мм на висоті від опорної площадки до 6 м 100м <sup>3</sup>	0,015	18	1	2.3	0.2
			Розділ 12. Підлоги					
53		E11-1-2	Ущільнення ґрунту щебенем 100м <sup>2</sup>	8,531 5	92	8	11.5	1
54		E11-2-9	Влаштування підстилаючих бетонних шарів м3	92,67	536	----	67	----
55		E13-37-1	Обклеювання руберойдом або гідроізолом на нефтебітумі в 1 шар м <sup>2</sup>	2318, 35	3107	70	388.4	8.8
56		E11-11-5	Влаштування стягувань керамзитобетонних товщиною 20 мм 100м <sup>2</sup>	113,7 2	8086	824	1010.8	103
57		E11-11-6	Додавати або виключати на кожних 5 мм зміни товщини керамзитобетонного стягування до 30 мм 100м <sup>2</sup>	113,7 2	159	71	19.9	8.9
58		E11-15-1	Влаштування покриттів бетонних завтовшки 30 мм 100м <sup>2</sup>	7,477 5	427	48	53.4	6

Продовження табл. 3.3.1

59		E11-15-2	Додавати або виключати на кожних 5 мм зміни товщини бетонних покриттів 100м <sup>2</sup>	- 7,477 5	-25	-9	-3	-1
60		E26-30-2	Теплоізоляція виробами з волокняних і зернистих матеріалів на бітумі покриттів і перекриттів зверху м <sup>3</sup>	126,2 96	2209	178	279.2	22.3
61		E11-36-4	Влаштування покриттів з лінолеуму полівінілхлоридного на антисептованій основі з хімічних волокон досуха з зварюванням полотнищ в стиках 100м <sup>2</sup>	10,04	853	128	106.7	16
62		E11-27-3	Влаштування покриттів на цементному розчині з плиток керамічних однокольорових с красителем 100м <sup>2</sup>	19,10 77	3200	372	400	46.5
63		E11-36-4	Влаштування покриттів з ламінату 100м <sup>2</sup>	47,01 2	3996	600	499.5	75
64		E11-40-1	Влаштування плінтусів полівінілхлоридних на клею КН-2 100м	60,74 7	863	4	107.9	0.5
65		E11-8-1	Влаштування тепло- і звукоізоляції засипної пісчаною м <sup>3</sup>	34,86	221	34	27.6	4.3
66		E10-7-5	Прокладка пергаміну 100м <sup>2</sup>	9,96	130	1	16.3	0.2
			Розділ 12. Внутрішнє оздоблення					
67		E15-69-4	Обробка поверхонь із збірних елементів і плит под окраску або оклейку шпалерами, стель збірних із плит 100м <sup>2</sup>	105,3 638	5181	23	647.6	2.9
68		E15-180-6	Покращене забарвлення стель полівінілацетатними водоемульсіоними складами по збірних конструкціях підготовленим під забарвлення 100м <sup>2</sup>	105,3 638	4520	91	565	11.4

Продовження табл. 3.3.1

69		P13-30-1	Установка каркаса підвісної стелі з пресованих алюмінієвих конструкцій 100м <sup>2</sup>	3,95	1363	14	170.4	1.8
70		P13-28-5	Облицьовування каркасів стель неперфорованими акустичними плитами 100м <sup>2</sup>	3,95	472	5	59	0.6
71		E15-61-3	Покращена штукатурка цементно-вапняним розчином по каменю и бетону стін 100м <sup>2</sup>	201,7 6	24635	1842	3079.4	230.3
72		E15-65-1	Штукатурка віконних і дверних плоских укосів по каменю и бетону 100м <sup>2</sup>	5,5	1624	11	203	1.4
73		E15-251-2	Обклеювання стін витисненими і щільними шпалерами по монолітній штукатурці и бетону 100м <sup>2</sup>	149,3 5	10423	36	1302.9	4.5
74		E15-180-3	Покращене забарвлення стін полівінілацетатними водоемульсійними складами по штукатурці 100м <sup>2</sup>	50,22	3232	39	404	4.9
75		E15-18-1	Облицьовування поверхонь стін з карнизними плінтусовими і кутовими елементами керамічними глазурованими плитками по цеглині і бетону в житлових будівлях 100м <sup>2</sup>	51,24	15810	39	1976.3	4.9
			Розділ 14. Зовнішнє оздоблення					
76		E26-33-1	Теплоізоляція виробами з пінопласту на бітумі стін і колон прямокутних м <sup>3</sup>	1264, 8	36768	911	4596	113.9
77		E12-20-3	Влаштування пароізоляції прокладний в один шар 100м <sup>2</sup>	158,1	1734	62	216.8	7.8
78		E34-58-1	Обклеювання штукатурною сіткою стін в один шар 100м <sup>2</sup>	158,1	4727	6	590.9	0.8



Продовження табл. 3.3

79		E15-55-1	Високоякісна штукатурка декоративним розчином по каменю стін гладких 100м <sup>2</sup>	158,1	37304	503	4663	62.9
80		E15-160-2	Кремнеорганічна забарвлення фасадів з люльок з підготовкою поверхні 100м <sup>2</sup>	158,1	5009	117	626.2	14.6
							Σ14478.4	Σ4077.3