

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

01.06 – КМР. 1914 «С» 2020.12.04. 22 ПЗ

Андрущенко Андрій Миколайович

2021 р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет (ННІ) Конструювання та дизайну

УДК 711.168:728(477.411)
НОГОДЖЕНО

Декан факультету (Директор ННІ)

Конструювання та дизайну

(назва факультету (ННІ))

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

Будівництва

(назва кафедри)

Бакулін С.А.

“ ” 20 р. “ ” 20 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему Реконструкція 5-ти поверхової будівлі з надбудовою 2-х поверхів у м. Київ

Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

(код і назва)

Освітня програма Магістр

(назва)

Орієнтація освітньої програми Освітньо-професійна

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Керівник магістерської роботи

кандидат технічних наук професор

(науковий ступінь та вчене звання)

Ярмоленко Микола Григорович

(підпис)

(ПІБ)

Виконав

Андрущенко Андрій Миколайович

(підпис)

(ПІБ студента)

КИЇВ – 2021

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОРЕСУРСІВ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет (ФНП) Конструювання та дизайну

НУБІП України

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри Бакулін Євгеній
Анатолійович
кандидат технічних наук, доцент

НУБІП України

“ ” 2021
року

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

НУБІП України

Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
(прізвище, ім'я, по батькові)
(код і назва)

Освітня програма Магістр
(назва)

Орієнтація освітньої програми магістр Освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Тема магістерської роботи Реконструкція 5-ти поверхової будівлі з надбудовою 2-х поверхів у м. Київ

НУБІП України

затверджена наказом ректора НУБіП України від “ ” 2021 р. №

Термін подання завершеної роботи на кафедру _____
(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської роботи геологічні умови майданчика будівництва, природньо-кліматичні умови, відповідно до ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010, навантаження та впливи згідно ДБН В.1.2-2:2006

НУБІП України

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Архітектурно-конструктивна частина, Розрахункова частина
2. Технологічно-будівельна частина, Організаційний розділ (Календарний графік, Технологічна карта, будгенплан.
3. Наукова робота

НУБІП України

Дата видачі завдання “ ” 20__ р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

1. Архітектурно-будівельний розділ

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Зміст

1. Архітектурно-будівельний розділ.....	2
1.1 Характеристика району реконструкції.....	4
1.2 Генеральний план та благоустрій території.....	5
1.3 Характеристика функціональної схеми будівлі, що реконструюється.....	7
1.4 Об'ємно-планувальні рішення.....	8
1.4.1 Характеристика будівлі.....	10
1.4.2 Екземплікація підлог.....	13
1.5. Конструктивні рішення будівлі.....	15
1.5.1 Специфікація монтажних елементів.....	16
1.5.2 Специфікація заповнень віконних та дверних отворів.....	17
1.6 Інженерне обладнання.....	30
1.7 Техніко-економічні показники об'ємно-планувального рішення.....	32
2. Розрахунково-конструктивний розділ.....	33
2.1 Розрахунок сходового маршу.....	53
3. Реконструкція будинку та інженерних систем будівлі.....	69
3.1 Особливості технологічного ремонту та реконструкції санітарно- технічних систем.....	80
4. Технологія будівельних робіт по реконструкції об'єкта.....	82
4.1 Методи виконання основних видів БМР.....	83
5. Покрівельні роботи.....	89
5.1 Опоряджувальні роботи.....	91
5.2 Технологічна карта на влаштування зовнішньої теплоізоляції будівлі зі штукатуркою по утеплювачу.....	96
5.2.1 Вимоги до якості та приймання робіт.....	108
6. Організація будівельного виробництва.....	123
6.2 Підрахунок обсягів робіт.....	130
6.3 Будівельний генеральний план.....	132
6.4 Список використаної літератури.....	135

НУБІП України

НУБІП України

НУВБІП України

Вступ

З тих пір, як у 1630 році французький архітектор Франсуа Мансар вперше використовував горіщний простір під скатним дахом для житлових і господарських цілей, слово "мансарда" міцно увійшло до мови європейців. Досить довго мансарди були житлом для найбідніших верств населення, які страждали взимку від холоду, а влітку – від спеки. І тільки з появою нових будівельних ідей і технологій з'явилася можливість підтримувати в горіщних приміщеннях комфортні умови незалежно від температури на вулиці. Ось тоді мансарди і стали улюбленим способом розширити житловий простір навіть у найбільш забезпечених верств населення.

Ситуація, що склалася в Україні на рубежі ХХІ століття у сфері капітального будівництва та житлово-комунального господарства, характеризується рядом негативних явищ, а саме:

- гострий дефіцит житла, особливо соціального призначення для малозабезпечених громадян;

- незадовільний стан житлового фонду, об'єктів соціальної, інженерної та транспортної інфраструктури;

- надмірно високі експлуатаційні витрати у житлово-комунальному господарстві та соціальній сфері;

Особливо гостро стоять питання безпеки житлового фонду та раціонального використання енергетичних ресурсів. В енергетичному балансі країни до 40% енергоресурсів витрачається на енергозабезпечення будівель та споруд.

Обсяг житлового будівництва сьогодні становить в Україні 45 - 50 млн. м², це трохи більше 2% експлуатованого житлового фонду. Тому економія енергоресурсів за рахунок посилення норм будівельної теплотехніки в житловому будівництві в найближчі 10 років не перевищить 15%.

На основі вищевикладеного можна зробити висновок: для отримання реальних і відчутних результатів з енергозбереження основну увагу необхідно приділяти безпеці, реконструкції, модернізації та капітальному ремонту житлового фонду та його енергоефективності.

Для України з початком ринкових реформ переобладнання під житлові та

офісні приміщення невикористовуваних горіщ стало досить популярним
способом розширити використовувани площі при порівняно невеликих
матеріальних витратах.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

1.1 Характеристика району реконструкції

Об'єкт реконструкції – гуртожиток, що знаходиться в м.Київ

Характеристика району реконструкції

Таблиця 1.1

№ п/п	Найменування показника	Одиниця виміру	Показник
1	2	3	4
1	Розташування		м.Київ
2	Кліматичний район		I
3	Максимальна температура повітря	Градус С	+40 ⁰
4	Мінімальна температура повітря	Градус С	-33 ⁰
5	Температура повітря найбільш холодної п'ятиденки, °С, забезпеченість 0,92	Градус С	-23
6	Середня температура повітря періоду, із середньодобовою температурою повітря ≤8°С	Градус С	+1,2
5	Тривалість періоду, із середньодобовою температурою повітря ≤ 8°С	Градус С	167
6	Середньорічна температура повітря	Градус С	+9,5 ⁰
7	Переважаючий напрямок вітру за грудень-лютий		С(схід)
8	Кількість опадів за листопад-березень	мм	82
9	Переважаючий напрямок вітру за червень-серпень		С(схід)
10	Кількість опадів за квітень-жовтень	мм	126
11	Сейсмічність	балів	-
12	Глибина промерзання ґрунтів	см	100
13	Температура повітря найбільш холодної п'ятиденки забезпеченість 0,92	Градус С	-23 ⁰
14	Середньомісячна відносна вологість: - Найхолодніший місяць - Найтепліший місяць	% %	71 36
15	Нормативний швидкісний напір вітру	кПа	0,8 Івітровий район
16	Вага снігового покриву	кПа	1,2 І сніговий район

Стойкий сніговий покрив тримається близько 70 днів і буває не всі зими. Висота снігового покриву середня з найбільших декадних висот 10 см.

Значення взяті зі ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010

Повторюваність напрямків вітру та середня швидкість вітру у січні та липні для м. Київ:

Таблиця 1.2

	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗх	Зх	ПнЗх
Січень	9 4,1	15 4,3	22 4,8	14 4,6	5 3,2	10 4,4	15 4,7	10 4,7
Липень	15 3,6	10 3,7	11 4	12 4,2	10 4	14 3,7	14 3,7	14 3,9

Значення взяті із програми №4 ДСТУ Н Б В.1.1-27:2010

1.2 Генеральний план та благоустрій території

Ділянка реконструкції будівлі гуртожитку розташована у Кіровському районі м. Київ.

У північній частині ділянки розташовані спортивний майданчик, майданчик для тихого відпочинку, господарсько-побутові майданчики. З південного боку ділянки реконструкції – пролягає проїжджа частина II категорії, що має зв'язок із вул. Кірова, вул. Бера та набережної 1 Травня (дороги I категорії, що мають вихід на федеральну трасу). У західній частині ділянки розташована автомобільна стоянка.

Рельєф ділянки відносно спокійний, небезпечні природні процеси на майданчику відсутні відповідно до ДБН В.2.3-22-2009. Водовідведення ділянищею забезпечене.

Площа відведеної ділянки – 0,2975 га.

По ділянці будівництва прокладено інженерні мережі: водопровід, госп. фекальна каналізація, теплотраса, електрокабелі та слаботочні мережі.

Будівля на генплані розміщена відповідно до протипожежних норм. Є можливість під'їзду пожежних машин проїздами з твердим покриттям, що відповідає вимогам протипожежних норм.

Реконструкція забудови включає питання благоустрою. Основним недоліком планування мікрорайонів, забудованих у 1950–60-х рр., є відсутність прибудинкових ділянок, які під час будівництва не розглядали як систему дворів. Тому на існуючих невеликих територіях необхідно:

- виділити відокремлені зони активного та пасивного відпочинку;
- знайти місця для господарських майданчиків;
- організувати майданчики для індивідуального автотранспорту.

Для забезпечення нормальних експлуатаційних умов до будівлі є необхідні під'їзди та підходи. Покриття проїздів дуже зношене, значна частина покриттів відсутня.

Збір сміття здійснюється в сміттєзбірні контейнери на спеціальному майданчику. Система сміттєвидалення – вивіз на бакову систему (незмінюваного

посуду). Існуючі контейнери не задовольняють сучасним вимогам, покриття майданчика зношене і вимагає заміни.

Покриття проїздів одношарове асфальтобетонне, майданчиків та пішохідних доріжок – відсів піску. Устаткування майданчиків частково зруйноване, лакофарбові покриття відшарувалися. Покриття майданчиків та проїздів потребує заміни. Проект реконструкції передбачає влаштування дорожніх покриттів з асфальтобетону, пішохідних доріжок посиленням тротуарною плиткою. На прибудинковій території запроєктовано господарсько-побутові майданчики.:

1. Майданчик для збору ТПВ, виконаний у заводських умовах із залізобетону, стіни та основа – єдина, цільна конструкція, обладнана 3 металічними баками (за кількістю під'їздів), ємністю 300 літрів кожен, по периметру майданчик огорожується парканом із збірних залізобетон. плит.

2. Майданчик для сушіння білизни, покриття – асфальтобетон, обладнується металевими стійками з натягнутим між ними дротом.

3. Дитячий майданчик - покриття 30% тротуарна плитка, 70% газон. Обладнується лавами, урнами, столом для настільних ігор під навісом типу «грибок», пісочницею, турниками трьох видів по висоті, гірка катальна, гойдалка, вертикальна стійка для лазіння. Конструкції ігрових пристроїв металеві, із застосуванням покриттів із пластмас та дерева.

4. Майданчик для відпочинку дорослих, покриття – тротуарна плитка, обладнана лавами, урнами, столом для настільних ігор з навісом типу «гри-бок». По периметру влаштовується живоплот із стриженого чагарника..

5. Спортивний майданчик, покриття асфальто-бетонне, обладнується інвентарем для ігор у баскетбол та волейбол. По периметру влаштовується огороження з металокопструкцій.

6. Майданчик для тимчасового зберігання автомобілів на 10 автомобілів, покриття – асфальтобетон.

1.3 Характеристика функціональної схеми будівлі, що реконструюється

Будівля, що реконструюється, за функціональним призначенням є гуртожитком. Планувальна структура – коридорна. Вхід у житлову частину будівлі здійснюється через сходові клітини, ізольовані від нежитлової частини будівлі. При виході зі сходових клітин також потрапляємо в коридор, що простягся в середній частині будівлі в напрямку довгої сторони, з якого здійснюються переміщення в секції. Секції трикімнатні У секціях виходи в кімнати, передусє передпокій. Кімнати прямокутної форми. Санітарно-технічні вузли, кухні, комори приміщення - загального користування по 2 на поверх.

Цокольний та перший поверхи виділяються своїм функціональним призначенням із загального обсягу будівлі. Тут можна назвати групу офісних приміщень, і навіть групу приміщення призначених обслуговування, як офісних приміщень, і обслуговування що у будинку людей, такі як електрощитові, камера зберігання речей, приміщення господарського призначення

НУВБІП УКРАЇНИ

1.4. Объемно-планировочное решение

За даними візуального обстеження існуючої будівлі виявлено таке:

Існуюча будівля з несучими стінами з повнотілої керамічної цеглини М 75 на цементно-піщаному розчині М 75.

Просторова жорсткість і стійкість будівлі забезпечуються стінами комплексної конструкції та жорсткими дисками перекриттів.

Фундаменти - стрічкові зі збірних залізобетонних плит та стінових бетонних блоків - виконані про відповідність до проекту даного житлового будинку.

Будівля, що реконструюється - цегляна, 4-поверхова з підвалом і холодним горищем відповідно до ДБН В.1.1-7-2002 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»:

Рівень відповідальності будівлі

III

Степень огнестойкости

I

Клас функціональної пожежної небезпеки – Ф 1.3

Клас конструктивної пожежної небезпеки – СС

Будівля у плані має прямокутну форму, габаритні розміри - 54,21 x 14,00 заввишки 14,000 м (4 поверхи).

Покрівля плоска, рулонна, з організованим зовнішнім водостоком.

Під будинком є підвал заввишки – 2,7, що використовується як тех-підполья.

Вертикальний зв'язок здійснюється по 2-сходових клітинах, які ведуть на холодне горище.

Житлова частина розташована з 1-го по 4-й поверх. На кожному поверсі 3 житлові секції по 4 кімнати, санвузли та кухні загальні. На першому поверсі 2 житлові секції. На поверхах по 2 кімнати відпочинку, 2 кухні та 3 санвузли. На першому поверсі розташовані: бібліотека, кабінети адміністрації, щитова та камера зберігання особистих речей. На другому та наступних поверхах у кімнатах відпочинку лоджії площею 7,6 м².

За умовну відмітку 0.000 прийнято відмітку чистої підлоги 1-го поверху, що відповідає позначці 132,00.

Реконструкція полягає:

НУБІП УКРАЇНИ

1. У надбудові I поверху.

2. Перепланування кімнат гуртожитку в квартири для сімейного заселення.

Покрівля скатна, з організованим водостоком.

3. Драбини двомаршеві, залізобетонні з опиранням на сходові майданчики.

Сходові клітини мають природне та штучне освітлення.

4. Двері – дерев'яні.

5. Вікна – металопластикові, скління – склопакети.

Перший поверх будівлі відводиться під торговельні приміщення.

Устаткуються три магазини з окремими входами/виходами.

Квартири п'ятого поверху проектується дворівневими. Вертикальний зв'язок у дворівневих квартирах здійснюється за гвинтовими сходами.

Кількість квартир після реконструкції – 24 одиниці, у тому числі:

- трикімнатних квартир першого типу – 6 од. житлова площа – 44,53 м²/

загальна – 83,29 м²

- трикімнатних квартир другого типу – 6 од. 53,77 / 117,75

- чотирікімнатних квартир першого типу – 6 од. 58,69 / 93,77

- чотирікімнатних квартир другого типу – 2 од. 118,02 / 189,73

- п'ятикімнатних квартир першого типу – 2 од. 164,96 / 206,43

- п'ятикімнатних квартир другого типу – 2 од. 180,16 / 246,69

При цьому загальна площа квартир:

- 3-кімнатні квартири – 1796,04 м²,

- 4-кімнатні квартири – 1206,26 м²,

- 5-кімнатні квартири – 1596,4 м²,

Усі житлові кімнати освітлені природним світлом відповідно до вимог нормативних документів.

Кухні обладнуються витяжною природною вентиляцією, мийками, газовими плитами.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП України

1.4.1 Відомість обробки приміщень

Таблиця 1.3

Найменування приміщення	Стеля		Стіни та перегородки		Низ стін			Примітка
	Площа, м ²	Вид оздоблення	Площа, м ²	Вид оздоблення	Площа, м ²	Вид оздоблення	Висота, м	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Типові та надбудовувані поверхи								
1. Житлові кімнати	1516,08	Затирання швів, вапняна побілка	2271,947	Обклеювання шпалерами				
2. Кухні	553,58	Затирання швів, вапняна побілка	1127,52	Обклеювання шпалерами	167,6	Керамічна плитка	1,2	Робоча зона
3. Коридори	198	Затирання швів, вапняна побілка	226	Затирання швів, вапняна побілка	370	Забарвка акриловими фарбами	1,8	
4. Прихожі	400	Затирання швів, вапняна побілка	754	Обклеювання шпалерами				
5. Ванні кімнати	89	Затирання швів, вапняна побілка	587	Керамічна плитка				
6. Сан.вузли	61	Затирання швів, вапняна побілка	504	Керамічна плитка				

НУБІП України

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7. Сходова клітка	150	Затирання швів, вапняна побілка	185	Затирання швів, вапняна побілка	304	Забарвлення акриловими фарбами	1,8	

НУБІП України

8. Торгові зали	221	Затирання швів, вапняна побілка	971	1 поверх Декоративна штукатурка				
-----------------	-----	---------------------------------	-----	------------------------------------	--	--	--	--

НУБІП України

9 Кори-дори	124	Затирання швів, вапняна побілка	661	Декоративна штукатурка				
-------------	-----	---------------------------------	-----	------------------------	--	--	--	--

НУБІП України

10 Гос-подарсь-ко-складські приміщення	126	Затирання швів, вапняна побілка	305	Масляне забарвлення				
--	-----	---------------------------------	-----	---------------------	--	--	--	--

НУБІП України

11 Адмініст-ративні приміщен-ня	101	Затирання швів, вапняна побілка	303	Обклеювання шпалерами				
---------------------------------	-----	---------------------------------	-----	-----------------------	--	--	--	--

НУБІП України

12 Сан.вузл и.	12	Затирання швів, вапняна побілка	90	Облицюван-ня ке-рамичної плиткою				
----------------	----	---------------------------------	----	----------------------------------	--	--	--	--

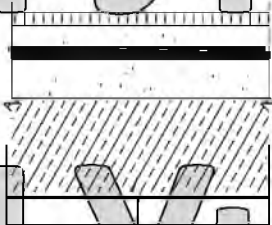

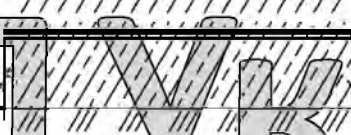
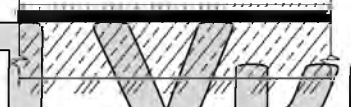
НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

1.4.2 Експлікація підлог

Таблиця 1.4

Назва приміщення	Тип підлоги за проектом	Схема підлоги	Елементи підлоги та їх товщина, мм	Площа підлоги, м ²
1	2	3	4	5
Ванні, санвузли,	1		Керамічні плитки – 10 Стяжка із цементного розчину М150 – 20 Обклеювальна гідроізоляція – 5 Стяжка із цементного розчину М150 – 30 Керамзитобетон – 50 Панель перекриття	123,7
Передпокій, кухні	2		Теплоізоляційний лінолеум - стяжка з цементного розчину М150-20 Керамзитобетон – 50 Панель перекриття – 220	2002,7
Житлові кімнати адміністративні приміщення	3		Бетон мозаїчного складу – 10 Обклеювальна гідроізоляція – 3 Підстилюючий шар бетону клас В 12,5 – 50 Ущільнений ґрунт	45,00
Тамбури, сходові майданчики, коридори, торгові зали, складські приміщення, холи	4		Цементно-піщаний розчин – 40 Кам'яний щебінь втрамбований у ґрунт	311,2

НУБІП України

1.5 Конструктивне рішення

Конструкції будівель розраховані на нормативне снігове навантаження

1,2 кПа, на навантаження від власної ваги та корисні навантаження відповідно до вимог нормативних документів.

Конструктивна схема будівель представляє систему поздовжніх і поперечних несучих цегляних стін. Просторова жорсткість будівлі забезпечується спільною роботою поздовжніх і поперечних стін з жорсткими дисками перекриттів. Зовнішні стіни – цегляні, утеплюються плитами пінополістиролу ППСБ-С-25. ГОСТ 15588-86 з наступною штукатуркою та забарвленням.

Зовнішні та внутрішні стіни виконати з цегли глиняної звичайної М 100 по ГОСТ 530-80 на розчині М 50. Кладка однорядна, з ланцюговою перев'язкою швів. Категорія цегляної кладки I щодо опірності сейсмічним впливам $R \geq 180 \text{ кПа}$.

Перегородки виконувати з цегли глиняної звичайної М75 на розчині М75.

По периметру будівлі виконати бетонне вимощення товщиною 50 мм, шириною 1000 мм, по щебеневому підставі товщиною 150 мм..

Покриття покрівлі металочерепиця.

Оздоблення фасадів – штукатурка по сітці з наступним забарвленням фасадними фарбами.

Щоколь передбачено облицювати плитами керамограніту.

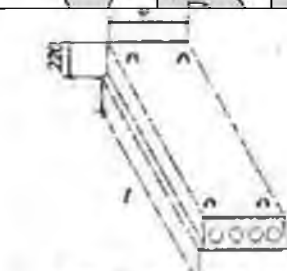
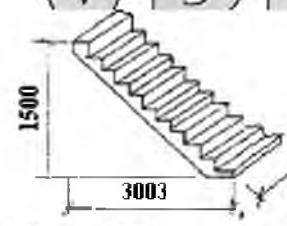
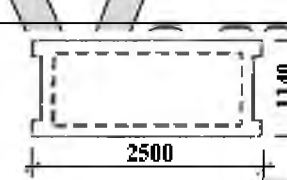
НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

1.5.1 Специфікація монтажних елементів

Таблиця 1.5

№ п/п	Найменування збірних елементів конструкції	Марка елемента	Ескіз із розмірами	Об'єм елемента, м ³	Об'єм елемента, м ³	Потрібне Кількість, шт.
1	2	3	4	5	6	7
1	Плита перекриття	ПТК 60-15		0,97	2,43	42
4	Сходові марші	ЛМ33-10		0,38	0,91	6
5	Сходові майданчики	ЛФ 26.13-5		0,93	0,99	6

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

1.5.2 Специфікація заповнень віконних та дверних отворів

Таблиця 1.6

№ п.п.	Позначення	Найменування, ДСТУ	Марка	Кількість	Примітки
Двері					
1	Д1		ДНГ21-15	2	00
2	Д2		ДНГ21-20	3	
3	Д3		ДНГ21-25	4	
4	Д4		ДО21-10	8*5=40	
5	Д5		ДО21-9	4*5+4=24	
6	Д6		ДО21-13	2*5+4=14	
7	Д7		ДГ21-7	8*5+8=48	
8	Д8		ДБ21-9	10*5+8=58	
Вікна					
8	ОК1		ОС15-18	6*5+8=38	00
9	ОК2		ОС15-9	10*5+8=58	
10	ОК3		ОС9-15	6	

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

1.6 Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій будівлі

1.6.1 Вихідні дані для проектування теплозахисту будівлі

Вихідні дані для проектування теплозахисту будівлі у м. Київ, Дарницькому районі.

Розрахункова температура зовнішнього повітря t_{ext} °С — середня температура найбільш холодної п'ятиденки із забезпеченістю 0,92, відповідно до ДБН В.2.5-23-2003 для відповідного населеного пункту, дорівнює: -23 °С.

Клас об'єкту: Житлові, шкільні чи інші громадські будинки.

Тривалість опалювального періоду для даного класу об'єкту Z_{ht} , рівна 167 доба.

Середня температура зовнішнього повітря t_{ext}^{av} для даного класу об'єкта, згідно [2], дорівнює °С. -1,2 °С

Вологісний режим приміщень в холодну пору року: нормальний.

Умови експлуатації об'єкта в зоні вологості: А

Вологість у приміщенні: $\phi = 55\%$.

Температура внутрішнього повітря: $t_{int} = +20$ °С.

НУБІП України

1.6.3 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

Величину градусо-добу D_d протягом опалювального періоду слід обчислювати за такою формулою:

$$D_d = (t_{int} - t_{ext}^{av}) Z_{ht}, \quad (1)$$

де t_{int} — розрахункова температура повітря всередині житлових та громадських будівель (СН 23-101-2000, табл.1) $t_{int} = 20 + 1$ °С
 t_{ext}^{av} — розрахункова температура повітря всередині житлових та громадських будівель ДБН 23-01 для періоду із середньою добовою температурою зовнішнього повітря не більше 8 °С.

$$D_d = (20 - (-1,2)) * 167 = 3206,4 \text{ °С} * \text{сут.}$$

$$R_{req} = a \cdot D_d + b,$$

НУБІП України

НУБІП України

де a, b – коефіцієнти для відповідних класів будівель, табл. 4, ДБН В.2.2-13-2003.

$$R_{req} = 0,00035 * 3206,4 + 1,4 = 2,52 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} .$$

НУБІП України

$$R_0 \geq R_{req}$$
$$R = \frac{1}{\alpha_{int}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{ext}}$$

де α_{int} - коефіцієнт теплопередачі внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції ([1], табл. 4): $\alpha_{int} = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$;

НУБІП України

α_{ext} - коефіцієнт теплопередачі (для зимових умов) зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції ([1], табл. 6) на основі зовнішньої теплоізоляції із захисним облицюванням, дорівнює: $23 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$.

$$R_k = \frac{\delta}{\lambda}$$

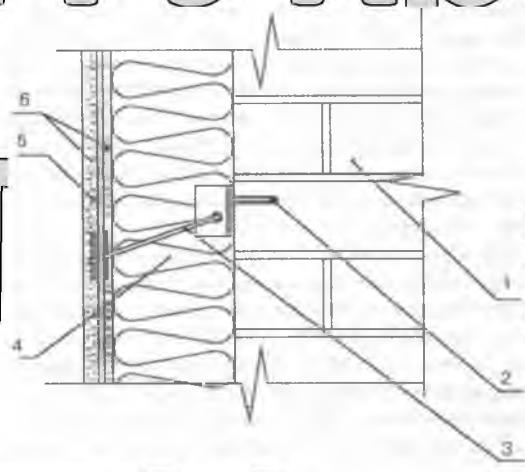
де δ - товщина шару огорожувальної конструкції, м

λ - розрахунковий коефіцієнт теплопровідності матеріалу шару, $\text{Вт/м} \cdot \text{°C}$

Порядок проходження шарів у обраній конструкційній схемі:

НУБІП України

НУБІП України



Мал. 1.1 Схема утеплення зовнішньої стіни:

- 1 – зовнішня стіна;
- 2 – анкер розширний;
- 3 – рухомий елемент кріплення;
- 4 – плити теплоізоляційні;
- 5 – армуюча сітка;
- 6 – штукатурне пскриття

НУБІП України

НУБІП України

Порядок проходження шарів у вибраній конструкційній схемі:

1. Штукатурка внутрішньої поверхні стіни – цементно-піщана:

$$\lambda_1=0,93 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{°C}, \delta_1=0,015 \text{ м.}$$

2. Цегла керамічна повнотіла ГОСТ 530-95:

$$\lambda_1=0,81 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{°C}, \delta_1=0,51 \text{ м.}$$

3. Утеплювач – мінераловатні плити марки Ф щільність 150 кг/м³:

$$\lambda_1=0,036 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{°C}, \delta_1=x \text{ м.}$$

4. Штукатурка двошарова, армована сіткою зі скловолокна:

$$\lambda_1=0,87 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{°C}, \delta_1=0,03 \text{ м.}$$

НУБІП України

Визначаємо товщину утеплювача:

$$2,52=1/8,7+0,015/0,93+0,51/0,81+x/0,036+0,03/0,87+1/23,$$

$$x=0,083 \text{ м приймаємо товщину утеплювача } \delta =0.1 \text{ м.}$$

НУБІП України

Обчислимо фактичний опір теплопередачі зовнішньої стіни:

$$R_0=1/8,7+0,015/0,93+0,51/0,81+0,1/0,036+0,03/0,87+1/23=2,99 \text{ м}^2\cdot\text{°C/Вт.}$$

$$R_0=2,99 \text{ м}^2\cdot\text{°C/Вт} > R_{\text{req}}=2,52 \text{ м}^2\cdot\text{°C/Вт} \text{ – умова виконується.}$$

Перевірка на відповідність температурного перепаду нормованому:

НУБІП України

$$\Delta t_0 \leq \Delta t_n;$$
$$\Delta t_0 = \frac{n(t_{\text{int}} - t_{\text{ext}})}{R_0 \cdot \alpha_{\text{int}}},$$

де n – коефіцієнт, що приймається в залежності від положення зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції по відношенню до зовнішнього повітря (ДБН В.2.2-13-2013-табл.6)

$$\Delta t_0 = 1 \cdot (20 - (-26)) / (2,99 \cdot 23) = 0,76$$

Δt_n - нормований температурний перепад, що приймається по 4 °С.табл.

НУБІП України

5 ДБН В.2.2-13-2013, $\Delta t_n = 4 \text{ °C}$

$$\Delta t_0 = 0,76 \text{ °C} < 4 \text{ °C} \text{ умова виконується;}$$

НУБІП України

Температуру внутрішньої поверхні τ_{int} , °C, однорідної багат шарової огорожувальної конструкції з однорідними шарами слід визначати за такою

формулою: $\tau_{int} = t_{int} - \Delta t_0$;

НУБІП України

$$\tau_{int} \geq t_d;$$

$$\tau_{int} = 20 - 0,76 = 19,24 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

t_d – температура точки роси (СП 23-101-2004 дод. Л): $t_d = 10,69 \text{ } ^\circ\text{C}$.

$19,24^\circ\text{C} > 10,69 \text{ } ^\circ\text{C}$ - умова виконується.

НУБІП України

Як утеплювач зовнішньої стіни приймаємо мінераловатні плити на основі базальтового волокна марки Ф щільністю $+150 \text{ кг/м}^3$, завтовшки $0,1 \text{ м}$.

НУБІП України

1.6.4 Теплотехнічний розрахунок підлоги першого поверху

$$R_{req} = a \cdot D_d + b,$$

де a, b – коефіцієнти для відповідних класів будівель, табл 4 ДБН В.2.2-13-2013.

$$R_{req} = 0,00045 \cdot 3206,4 + 1,9 = 3,3 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт}.$$

НУБІП України

$$R_0 \geq R_{req}$$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{int}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{ext}},$$

де α_{int} - коефіцієнт теплопередачі внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції ([1], табл 4): $\alpha_{int} = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$;

α_{ext} - коефіцієнт теплопередачі (для зимових умов) зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції ([1], табл. 6) на основі для покриття над неутепленим горіщем, дорівнює: $17 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт}$.

НУБІП України

$$R_k = \frac{\delta}{\lambda},$$

де δ - товщина шару огорожувальної конструкції, м

λ - розрахунковий коефіцієнт теплопровідності матеріалу шару, $\text{Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$!

НУБІП України

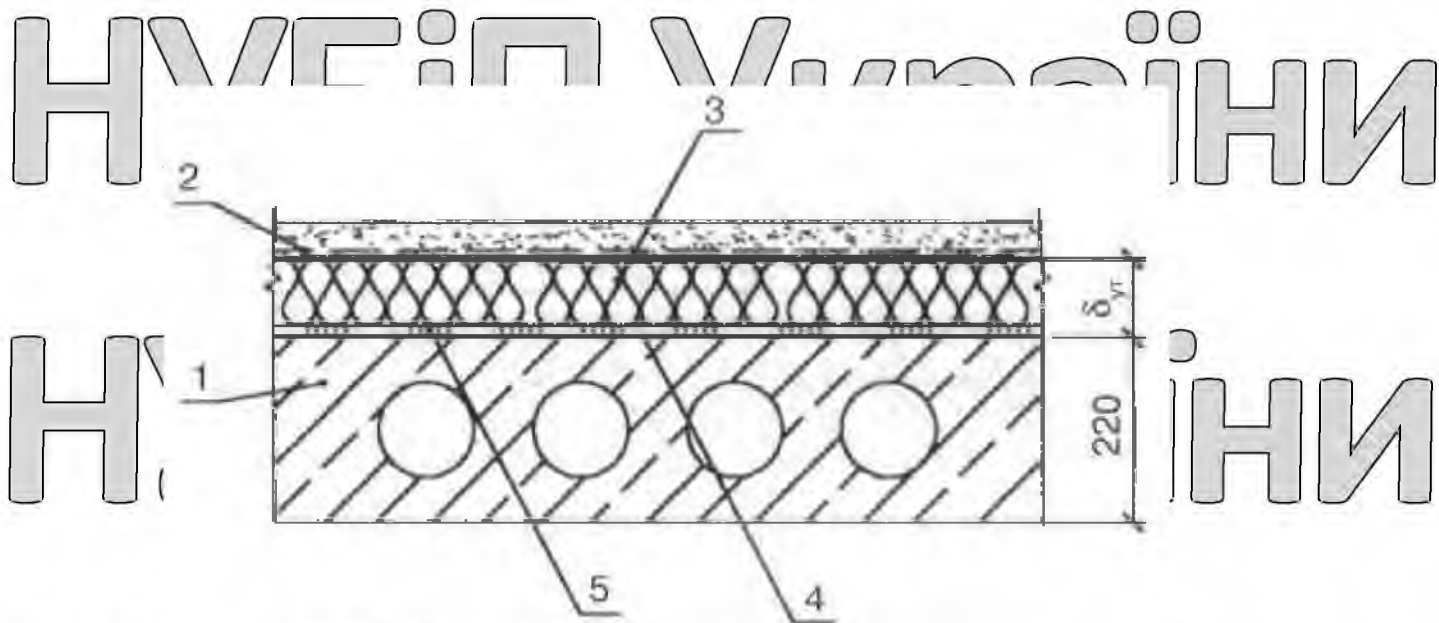


Рис. 1.3 Схема утеплення підлоги першого поверху над холодним підвалом: 1 – перекриття залізобетонне; 2 – армована цементно-піщана стяжка; 3 – плити теплоізоляційні тверді; 4 – пароізоляція; 5 – шар клею

Порядок проходження шарів у обраній конструкційній схемі:

1. Основний шар, що несе, - плита перекриття багатопустотна залізобетонна: $\lambda_1=0,87 \text{ Вт/м}^2\text{*}^\circ\text{С}$, $\delta_1=0,22 \text{ м}$.

2. Гідро-пароізоляція – спінений поліетилет з одностороннім металізованим покриттям алюмінієвою фольгою: $\lambda_1=0,04 \text{ Вт/м}^2\text{*}^\circ\text{С}$, $\delta_1=0,008 \text{ м}$.

3. Розрахунковий шар утеплювача – мінераловатні плити на основі базальтових гірських порід щільність 175 кг/м^3 $\lambda_1=0,036 \text{ Вт/м}^2\text{*}^\circ\text{С}$, $\delta_1=x \text{ м}$.

4. Гідро-пароізоляція – спінений поліетилет.
 $\lambda_1=0,04 \text{ Вт/м}^2\text{*}^\circ\text{С}$, $\delta_1=0,003 \text{ м}$.

5. Зовнішній шар оздоблення - цементно-бетонна стяжка:
 $\lambda_1=1,86 \text{ Вт/м}^2\text{*}^\circ\text{С}$, $\delta_1=0,04 \text{ м}$.

Знаходження товщини утеплювача:

$$3,3=1/8,7+0,22/0,87+0,008/0,04+x/0,037+0,04/1,86+1/17;$$

$$x=0,098 \text{ м приймаємо товщину утеплювача } \delta =0,1 \text{ м}.$$

Обчислимо фактичний опір теплопередачі:

$$R_0=1/8,7+0,22/0,87+0,008/0,04+0,1/0,037+0,04/1,86+1/17=3,352 \text{ м}^2\text{*}^\circ\text{С/Вт}.$$

$$R_0=3,352 \text{ м}^2\text{*}^\circ\text{С/Вт} > R_{\text{req}} = 3,3 \text{ м}^2\text{*}^\circ\text{С/Вт} - \text{умова виконується}.$$

Перевірка на відповідність температурного перепаду нормованому:

$$\Delta t_0 = \frac{n(t_{\text{int}} - t_{\text{ext}})}{R_0 \cdot \alpha_{\text{int}}},$$

де n – коефіцієнт, що приймається в залежності від положення зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції по відношенню до зовнішнього повітря (ДБН В.2.2-13-2013 табл.6) $n =$

$$\Delta t_0 = 1 * (20 - (-26)) / 3,352 * 8,7 = 1,5$$

$$\Delta t_0 \leq \Delta t_n; \text{ перевіriamo дану умову: } 1,5 \text{ } ^\circ\text{C} < 4 \text{ } ^\circ\text{C}$$

- умова виконується;

Δt_n - нормований температурний перепад, що приймається по табл. 5

ДБН В.2.2-13-2013, $\Delta t_n = 4 \text{ } ^\circ\text{C}$.

Температуру внутрішньої поверхні τ_{int} , $^\circ\text{C}$, однорідної одношарової або багатошарової огорожувальної конструкції з однорідними шарами:

$$\tau_{\text{int}} = t_{\text{int}} - \Delta t_0,$$

$$\tau_{\text{int}} \geq t_d;$$

$$\tau_{\text{int}} = 20 - 1,035 = 19,965 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

t_d – температура точки роси (СП 23-101-2004 дод. Л); $t_d = 10,69 \text{ } ^\circ\text{C}$.

$19,965 \text{ } ^\circ\text{C} > 10,69 \text{ } ^\circ\text{C}$ – умова виконується.

Як утеплювач покриття приймаємо мінераловатні плити товщина марки П, щільністю 175 кг/м^3 , товщиною $0,10 \text{ м}$.

1.6.5 Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій мансарди

НУБІП України

Мансарда втрачає тепло інтенсивніше, ніж нижні поверхи, тому що має велику загальну поверхню зіткнення із зовнішнім середовищем. Тому ретельне утеплення тут особливо важливе. Запорукою ефективною та довговічною теплоізоляції мансарди є два правила:

НУБІП України

створення безперервного контуру утеплення по всьому периметру приміщення;
забезпечення надійної гідро- та пароізоляції навколо шару теплоізоляції, а також її вентиляції.

$$R_{req} = a \cdot D_d + b$$

де a, b – коефіцієнти для відповідних класів будівель (табл. 4 ДБН В.2.2-13:2013)

$$R_{req} = 0,00035 \cdot 3206,4 + 1,4 = 2,52 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

НУБІП України

$$R_0 \geq R_{red}$$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{int}} + \sum \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_{ext}}$$

де α_{int} – коефіцієнти для відповідних класів будівель ([1], табл. 4): $\alpha_{int} = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$;

α_{ext} – коефіцієнт теплопередачі (для зимових умов) зовнішньої поверхні

НУБІП України

огорожувальної конструкції ([1], табл. 6) на основі для покриття над негнотним горіщем, дорівнює: $23 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$.

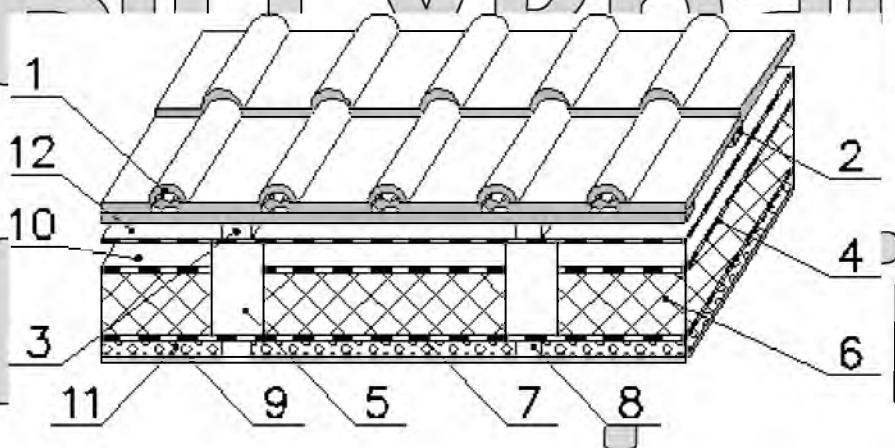
$$R_k = \frac{\delta}{\lambda}$$

де δ – товщина шару огорожувальної конструкції, м

λ – розрахунковий коефіцієнт теплопровідності матеріалу шару, $\text{Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$.

НУБІП України

НУБІП України



НУБІП України

НУВБІП України

Мал. 1.3 Схема утеплення покриття мансардного поверху:

1 - покрівельний матеріал, 2 - обрешітка, 3 - контрообрешітка, 4 - вітрозахисна паропроникна плівка, 5 - кроквяна нога, 6 - основний шар утеплювача товщиною 150мм, 7 - пароізоляція, 8 - каркас внутрішньої обшивки, 9 - внутрішня , 10 - вентиляційний зазор (повітряний прошарок), 11 - додатковий шар утеплювача, 12 - гідроізоляційна плівка.

НУВБІП України

Порядок проходження шарів у обраній конструкційній схемі:

1. Гідро-пароізоляція – спінений поліетилен з одностороннім металізованим покриттям алюмінієвою фольгою : $\lambda_1=0,04 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$, $\delta_1=0,008 \text{ м}$.

2. Основний шар утеплювача - мінераловатні плити на основі базальтових гірських порід: $\lambda_1=0,037 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$, $\delta_1=0,15 \text{ м}$.

3. Гідро-пароізоляція – спінений поліетилен без покриття:

$$\lambda_1=0,04 \text{ Вт/м}^2\text{°C}, \delta_1=0,003 \text{ м}$$

4. Додатковий шар утеплювача – мінераловатні плити на основі базальтових гірських порід: $\lambda_1=0,036 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$, $\delta_1=0,05 \text{ м}$.

5. Оздоблювальний внутрішній шар – гіпсокартонні листи:

$$\lambda_1=0,15 \text{ Вт/м}^2\text{°C}, \delta_1=0,015 \text{ м}$$

Обчислимо фактичний опір теплопередачі:
 $R_0=1/8,7+0,015/0,15+0,05/0,036+0,003/0,04+0,15/0,037+0,008/0,04+1/23=$
 $5,98 \text{ м}^2 \text{°C/Вт}$.

$R_0=5,98 \text{ м}^2 \text{°C/Вт} > R_{\text{req}} = 2,52 \text{ м}^2 \text{°C/Вт}$ – умова виконується.

Перевірка на відповідність температурного перепаду нормованому:

$$\Delta t_0 = \frac{n(t_{\text{int}} - t_{\text{ext}})}{R_0 \cdot \alpha_{\text{int}}}$$

де n – коефіцієнт, що приймається в залежності від положення зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції по відношенню до зовнішнього 1 (ДБН

В.2.2-13-2013 табл.6) $n =$

$$\Delta t_0 = 1 \cdot (20 - (-26)) / (5,98 \cdot 8,7) = 0,846$$

$\Delta t_0 \leq \Delta t_n$; перевіримо дану умову: $0,846 \text{ °C} < 4 \text{ °C}$

НУБІП України

- умова виконується;

Δt_n - нормований температурний перепад, що приймається по табл. 5

ДБН В.2.2-13-2013, $\Delta t_n = 4 \text{ }^\circ\text{C}$.

НУБІП України

Температуру внутрішньої поверхні τ_{int} , $^\circ\text{C}$, однорідної одношарової або багатошарової огорожувальної конструкції з однорідними шарами:

$$\tau_{\text{int}} = t_{\text{int}} - \Delta t_0;$$

$$\tau_{\text{int}} \geq t_d;$$

НУБІП України

$$\tau_{\text{int}} = 20 - 0,846 = 19,154 \text{ }^\circ\text{C}.$$

t_d - температура точки роси (ДБН В.1.1-5-2000 под. Л): $t_d = 10,69 \text{ }^\circ\text{C}$.

$19,154 \text{ }^\circ\text{C} > 10,69 \text{ }^\circ\text{C}$ - умова виконується.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

1.7 Інженерне обладнання

1.7.1 Каналізація

Відведення стоків проводиться мережею внутрішньої каналізації через випуски та дворову каналізацію з підключенням до існуючої мережі каналізації самопливом. Внутрішня мережа каналізації та випуски до колодязів виконуються із чавунних труб. Мережа дворової каналізації запроектована з керамічних труб діаметром 150-200мм. Криниці – залізобетонні.

Відведення зливових вод і вод від танення снігу з покрівлі передбачено у відкритий водосток зовнішній, організований, з водостічні водоканали і зливними трубами.

1.7.2 Електропостачання

Електропостачання будівлі, що реконструюється, передбачено за категорією надійності II.

Живлення силових та освітлювальних приладів здійснюється від транспортної підстанції міського типу. Лінії освітлення – кабельні. Зовнішнє освітлення здійснюється світильниками типу ДРЛ.

1.7.3 Телефонізація та радіофікація

Розподільні мережі по підвалу прокладаються кабелем ТПП різної ємності відкрито по стінах у вініластових трубах.

Для будівництва телефонної каналізації застосовуються а/ц труби Ø100 мм, як оглядові пристрої застосовуються телефонні колодязі ККС-2.

Радіофікація житлового будинку передбачається від р/т мережі Грозного. Проектом передбачається встановлення трансформатора ТАМУ-25. Від трансформатора до стояків розподільні мережі прокладаються:

- кабелем ПТНЖ-2х1,2 по підвалу відкрито по стінах у вініластовій трубі;

- кабелем ПРППМ-2х1,2 з радіотелефонної каналізації.

Будівництво каналізації та монтаж кабелів зв'язку необхідно виконувати відповідно до діючих норм і правил. Перед початком земляних робіт необхідно викликати представників служб, які експлуатують підземні інженерні мережі.

1.7.4 Водопостачання

Джерелом водопостачання прийнято міська водопровідна мережа, котра забезпечує будівлю достатнім натиском води для господарсько-питних потреб. Живлення будівлі забезпечується двома вводами $d=100\text{ мм}$ із встановленням швидкісних турбінних водомірів ВВ-50.

Внутрішня мережа господарсько-протипожежного водопроводу запроєктована кільцевою із сталевих оцинкованих водопровідних труб. Всі трубопроводи прокладаються відкрито, під стелею підвалу. Стояки і підводки до сан-приладів прокладаються відкрито і фарбуються масляною фарбою в 2-а рази.

Пожежні крани влаштовуються на сходових майданчиках на висоті $h=1,35\text{ м}$ від рівня підлоги і укомплектовуються в настінній дерев'яній шафці із заклоною дверцятами.

Гарячі водопостачання прийнято централізоване від водонагрівальної установки. Мережа гарячого водопостачання всередині будівлі виконується зі сталевих водогазопровідних оцинкованих труб. Прокладається в тих же каналах, що і мережа холодного водопостачання. Гаряча вода подається до технологічного обладнання через водорозбірні крани, до решти санітарних приладів – через змішувачі.

1.7.5 Опалення та вентиляція

Джерелом теплопостачання є районна котельня.

НУБІП України

Система опалення горизонтальна двотрубуна з нижнім розведенням магістральних трубопроводів з тупиковим рухом води. Теплоносієм для систем опалення є вода з параметрами 95-70°C згідно з додатком 11 ДБН В.2.2-5-97 від існуючого вузла управління.

НУБІП України

Опалювальні прилади – алюмінієві радіатори Elegans, встановлені з умови підтримки необхідних внутрішніх температур, згідно з додатком ДБН В.2.5-67:2013.

Видалення повітря із системи опалення здійснюється повітровипускними кранами на кожному приладі, що встановлюється у верхній пробці радіатора.

НУБІП України

Трубопроводи системи опалення виконуються із водогазопровідних ГОСТ 3262-75* та прокладаються відкрито. Трубопроводи опалення, прокладені в підвалі, ізолюються Термофлексом.

Вентиляція приміщень припливно-витяжна з природним спонуканням відповідно до призначення та нормативних вимог до приміщень, що обслуговуються.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

1.8 Техніко-економічні показники об'ємно-планувального рішення

1. ПЛОЩА ЗАБУДОВИ	758,96	м ²
2. Загальна площа житлової будівлі	4553,76	м ²
3. Загальна площа квартир	4598,7	м ²
4. Житлова площа	1868,22	м ²
5. Будівельний об'єм	13608,15	м ³
В тому числі:		
-нижче відм. 0,000	2071,96	м ³
-вище відм. 0,000	11536,19	м ³
6. Показник	$k_1 = \frac{П_1}{П_2} =$	
	$\frac{1868,22}{4598,7} = 0,4$	

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

2. Розрахунково-конструктивний

НУБІП України
розділ

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

2.1 Вихідні дані

Плита перекриття

Плита перекриття з геометричними розмірами 6,0x1,5 м запроектована з важкого бетону класу В20.

Поздовжня робоча арматура - з арматури класу А800.

НУБІП України

Сходовий марш

Сходовий марш запроектований із бетону класу В25.

Робоча арматура А400, поздовжня А240.

НУБІП України

Сходовий майданчик

Сходовий майданчик запроектований з бетону класу В25.

Поздовжня арматура класу А400, поперечна А240.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

2.2. Розрахунок міжповерхового перекриття

2.2.1 Конструктивне рішення

НУБІП України

Розробляємо одну із плит перекриття розмірами 6,0х1,5. Вона спирається на стіни короткими сторонами і розраховується як балка двотаврового профілю, що вільно лежить на двох опорах.

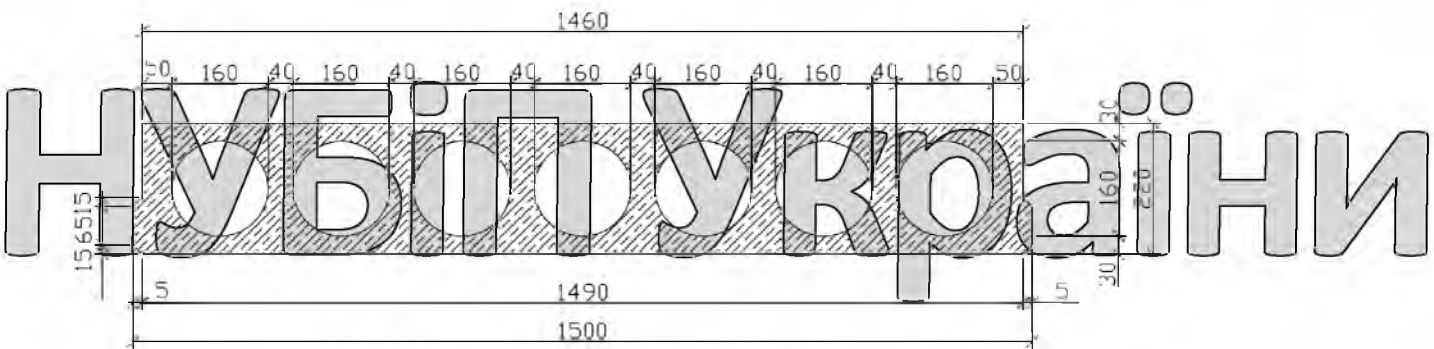


Рис. 2.1 Поперечний переріз багатопустотної плити



Рис. 2.2 Еквівалентний двотавровий переріз плити

Приведення перерізу плити до двотаврового здійснюють шляхом віднімання суми ширини квадратних порожнин, еквівалентних за площею круглим

$$a = 0,9 \cdot d = 0,9 \cdot 160 = 144 \text{ мм}$$

Тому при ширині плити по верху $b'_f = 1460 \text{ мм}$, висоті h , діаметрі пустот d

основні розміри двотаврового перерізу наступні:

— ширина верхньої полиці b'_f , нижньої b_f ; ($b'_f = b_f = 1460 \text{ мм}$)

НУБІП України

НУБІП України

висота верхньої та нижньої полиці $h'_1 = h'_2 = \frac{h - 0,9d}{2}$;

— ширина ребра $b = b'_1 - n \cdot 0,9d$, де n — кількість пустот.

$$h'_1 = h'_2 = \frac{220 - 0,9 \cdot 160}{2} = 38 \text{ мм}$$

$$b = 1460 - 7 \cdot 0,9 \cdot 160 = 458 \text{ мм}$$

Розрахунковий проліт плити l_0 при величині прольоту 6,0 м, величині спирання плити 120 мм, можна визначити за рис. 7 із виразу

$$l_0 = 6000 - \frac{2}{3} \cdot 120 \cdot 2 = 5840 \text{ мм}$$

2.2.2 Статичний розрахунок плити

Розрахункові навантаження на 1 м^2 плити визначають у табличній формі (табл. 3).

Нормативне навантаження від ваги перегородок на 1 м^2 перекриття g_0^n приймається в залежності від їх розміщення в плані, розмірів та об'ємної ваги матеріалів.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Розрахункові навантаження на 1 м² плити

Таблиця 2.1

Вид навантаження	Нормативне навантаження, кПа	γ_n	γ_f	Розрахункове навантаження, кПа
1. Постійна				
Вага перегородок	1,5	0,95	1,2	1,71
Вага підлоги				
паркет $\delta = 0,02\text{м}$ $\gamma = 7\text{ кПа}$ $\gamma \cdot \delta = 7 \cdot 0,02$	0,14	0,95	1,2	0,16
цементна стяжка $\delta = 0,03\text{м}$ $\gamma = 18\text{ кПа}$ $\gamma \cdot \delta = 18 \cdot 0,03$	0,54	0,95	1,3	0,67
керамзитобетон $\delta = 0,05\text{м}$ $\gamma = 1,2\text{ кПа}$ $\gamma \cdot \delta = 1,2 \cdot 0,05$	0,6	0,95	1,2	0,74
Багатопустотна плита	3,0	0,95	1,1	3,135
Разом:	5,73			6,358
2. Тимчасова	1,5	0,95	1,3	1,71
3. Повна	7,23			8,07

Коефіцієнти надійності за навантаженням γ_f (відповідно до табл. 1.3 [33])

Коефіцієнт надійності за призначенням $\gamma_n = 0,95$ (відповідно до табл. 1.4

[33], для будівель II класу)

Потім визначають повне розрахункове навантаження на 1 погонний метр плити.

$$q_n = q \cdot b_n$$

$$q_n = 8,07 \cdot 1,5 = 12,11 \text{ кПа} \cdot \text{м}$$

де b_n — номінальна ширина плити ($b_n = 1,5\text{ м}$).

Максимальні розрахункові згинальний момент та поперечна сила

$$M = \frac{q \cdot l_0^2}{8}; \quad Q = \frac{q \cdot l_0}{2},$$

де l_0 — розрахунковий проліт плити.

$$M = \frac{12,11 \cdot 5,84^2}{8} = 51,63 \text{ кН} \cdot \text{м} \quad Q = \frac{12,11 \cdot 5,84}{2} = 35,36 \text{ кН}$$

НУБІП України

2.2.3 Конструктивні розрахунки плити

Призначаємо вид (важкий) та клас бетону за міцністю на стиск: В20, клас поздовжньої робочої арматури А-800, поперечної-В500.

Потім виконуємо розрахунки плити по першій (підбір поздовжньої та поперечної арматури) і другий (за утворенням тріщин, деформаціям та розкриття тріщин) групам граничних станів.

Підбір подовжньої арматури

Площу поздовжньої робочої арматури визначають за схемою.

1. Залежно від виду та класу бетону за табл. 3.4 і 3.8 [33] визначають відповідно $R_b = 11,5$ МПа і $R_s = 695$ МПа.

2. Знаходимо робочу висоту перерізу $h_0 = h - a$; тут $h = 22$ см — висота перерізу плити, величина a може бути прийнята рівною 3 см.

$$h_0 = 22 - 3 = 19 \text{ см} = 0,19 \text{ м.}$$

3. Якщо $M \leq R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f)$, нейтральна вісь знаходиться в полиці, перетин розрахуємо як прямокутне шириною b_f .

$$51,63 \leq 11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,9 \cdot 1,46 \cdot 0,038 \cdot (0,19 - 0,5 \cdot 0,038) [\text{кН}]$$

$$51,63 < 98,19 [\text{кН}]$$

4. Визначаємо $A_0 = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_0^2}$.

$$A_0 = \frac{51,63}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,9 \cdot 1,46 \cdot 0,19^2} = 0,095$$

5. По табл. 3.11 [33] в залежності от A_0 знаходимо $\xi = 0,1$ і $\eta = 0,95$

6. Визначаємо $\omega_s = 0,85 - 0,008 \cdot R_b \cdot \gamma_{b2} = 0,85 - 0,008 \cdot 11,5 \cdot 0,9 = 0,767$.

$$\xi_R = \frac{\omega_s}{1 + \frac{R_s}{500} \cdot \left(\frac{\omega_s}{1,1} \right)} = \frac{0,767}{1 + \frac{680}{500} \cdot \left(\frac{0,767}{1,1} \right)} = 0,543$$

7. Перевіряють умову $\xi < \xi_R$

$$0,1 < 0,543$$

8. Необхідна площа поздовжньої робочої арматури $A_s = \frac{M}{R_s \cdot \eta \cdot h_0}$

$$A_s = \frac{51,63}{695 \cdot 10^3 \cdot 0,95 \cdot 0,19} = 0,4115 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2 = 4,115 \text{ см}^2$$

9. По табл. 3.13 [33] підбираємо необхідну кількість стрижнів з умови, що діаметр арматури плит зазвичай приймається в межах 10-14 мм, а напружені стрижні встановлюють по краях плити між порожнечами:

можливе розташування стрижнів через одну порожнечу, але вони мають бути встановлені симетрично.

Приймаємо 6 стрижнів $\varnothing 10$ мм А800, $A_s = 4,115 \text{ см}^2$

10. Перевіряємо відсоток армування $\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\%$

$$\mu\% = \frac{4,115}{45,8 \cdot 19} \cdot 100\% = 0,43\%$$

Підбір поперечної арматури

Розрахунок міцності похилих перерізів

1. По табл. 3.4 [33] визначаємо $R_b = 11,5 \text{ МПа}$ и $R_{bt} = 0,9 \text{ МПа}$, по табл.

3.9 [33] визначаємо $R_{sw} = 290 \text{ МПа}$ для арматури класу В 500.

2. Перевіряємо умову достатньої міцності похилих перерізів при дії основних стискаючих напруг: $Q \leq 0,5 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$, де b — ширина ребра. Для багато-пустотних плит ця умова, як правило, виконується, інакше збільшують ширину ребра наведеного двотаврового перерізу зменшенням числа порожнеч.

$$35,36 \leq 0,5 \cdot 11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,9 \cdot 0,458 \cdot 0,19 = 450 \text{ кН}$$

$$35,36 \leq 450,0 \text{ (кН)}$$

3. Якщо $Q \leq 1,2 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$, поперечні стрижні за розрахунком не потрібні і багатопустотній плиті можуть не встановлюватися.

$$35,36 \leq 0,9 \cdot 10^3 \cdot 0,9 \cdot 0,458 \cdot 0,19 \cdot 1,2 = 84,58 \text{ (кН)}$$

$$35,36 \leq 84,58 \text{ кН}$$

Поперечні стрижні не потрібні

З конструктивних міркувань встановлюємо 4 поперечні каркаси

$K_p = 1$ з арматури $\varnothing 3\text{мм В-500}$. Крок поперечних стрижнів визначаємо з

умов: $S = 0,5 \cdot h = 0,5 \cdot 22 = 11\text{см}$ и $S = 15\text{см}$. Приймаємо $S = 100\text{мм}$.

Визначення геометричних характеристик перерізу плити

По табл. 3.5 [33] и 3.10 визначаємо $E_b = 24 \cdot 10^3 \text{ МПа}$ и $E_s = 1,9 \cdot 10^5 \text{ МПа}$

Обчислюємо величину $\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{190000}{24000} = 7,92$

Площа наведеного двотаврового перерізу (див. рис. 6)

$$A_{red} = b'_f \cdot h'_f + b_f \cdot h_f + b(h - h'_f - h_f) + \alpha \cdot A_s$$

A_s — сумарна площа поздовжньої робочої арматури.

$$A_{red} = 146 \cdot 3,8 + 149 \cdot 3,8 + 45,8(22 - 3,8 - 3,8) + 7,92 \cdot 4,71 = 1806,4\text{см}^2$$

Статичний момент наведеного перерізу щодо нижньої грані:

$$S_{red} = b'_f \cdot h'_f \left(h - 0,5 \cdot h'_f \right) + 0,5 \cdot b_f \cdot h_f^2 + b(h - h'_f - h_f) \left[\frac{(h - h'_f - h_f)}{2} + h_f \right] + \alpha \cdot A_s \cdot a$$

де a — відстань від центру тяжіння поздовжньої розтягнутої арматури до нижньої грані плити ($a = 3\text{см}$).

$$S_{red} = 146 \cdot 3,8(22 - 0,5 \cdot 3,8) + 0,5 \cdot 149 \cdot 3,8^2 + 45,8(22 - 3,8 - 3,8) \cdot \left[\frac{(22 - 3,8 - 3,8)}{2} + 3,8 \right] + 7,92 \cdot 4,71 \cdot 3 = 19572,23\text{см}^2$$

Відстань від центру тяжкості наведеного перерізу до нижньої межі

$$y = S_{red} / A_{red} = 19572,23 / 1806,4 = 10,83\text{см}$$

Момент інерції наведеного перерізу щодо центру тяжіння

$$I_{red} = \frac{b'_f \cdot (h'_f)^3}{12} + b'_f \cdot h'_f \cdot (h - y - 0,5h'_f)^2 + \frac{b_f \cdot h_f^3}{12} + b_f \cdot h_f \cdot (y - 0,5h_f)^2 + \frac{b(h - h'_f - h_f)^3}{12} + b(h - h'_f - h_f) \cdot (h - h'_f - h_f) \cdot (h_f - y)^2 + \alpha A_s (y - a)^2$$

$$I_{red} = \frac{146 \cdot 3,8^3}{12} + 146 \cdot 3,8(22 - 10,83 - 0,5 \cdot 3,8)^2 + \frac{149 \cdot 3,8^3}{12} + 149 \cdot 3,8 \cdot (10,83 - 0,5 \cdot 3,8)^2 + \frac{45,8(22 - 3,8 - 3,8)^3}{12} + 45,8(22 - 3,8 - 3,8) \cdot \left(\frac{22 - 3,8 - 3,8}{2} + 3,8 - 10,83 \right)^2 + 7,92 \cdot 4,71 \cdot (10,83 - 3)^2 = 96350,79\text{см}^4$$

Момент опору наведеного перерізу щодо розтягнутої грані:

НУБІП України

$$W_{red} = \frac{I_{red}}{y} \quad W_{red} = \frac{96350,79}{10,83} = 8896,7 \text{ см}^3$$

Величина та втрати попередньої напруги арматури

Величину попередньої напруги поздовжньої розтягнутої арматури σ_{sp} призначають із умов:

$$\sigma_{sp} \leq R_{s,ser} - P; \quad \sigma_{sp} \geq 0,3R_{s,ser} + P;$$

де $R_{s,ser}$ — розрахунковий опір поздовжньої розтягнутої арматури для другої групи граничних станів, який визначають по табл. 3.6 [33]

$R_{s,ser} = 800 \text{ МПа}$

$$\sigma_{sp} \leq 800 - 90 = 710 \text{ (МПа)}$$

$$\sigma_{sp} \leq 710 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{sp} \geq 0,3 \cdot 800 + 90 = 330 \text{ (МПа)}$$

$$\sigma_{sp} \geq 330 \text{ МПа}; \quad 330 \leq \sigma_{sp} \leq 710 \text{ (МПа)}$$

Прймаємо $\sigma_{sp} = 520 \text{ МПа}$

Метод попередньої напруги арматури доцільно прийняти електро-термічний, а величину P , МПа, визначити за формулою:

$$P = 30 + 360 / l$$

де l — довжина стрижня (плити), м.

$$P = 30 + 360 / 6,0 = 90,0 \text{ МПа}$$

Отримане за наведеними вище формулами значення σ_{sp} коливається в широких межах. Зазвичай величину σ_{sp} призначають з умов необхідної жорсткості та тріщиностійкості. Для спрощення розрахунків набуваємо значення σ_{sp} , рівним середньому між мінімальним та максимальним значеннями.

Арматура плити - стрижнева, її натяг передбачається на упорі, бетон - важкий, підданий тепловій обробці в камерах. В цьому випадку будуть наступні втрати попередньої напруги.

— від релаксації напруг в арматурі $\sigma_1 = 0,03 \cdot \sigma_{sp} = 0,03 \cdot 520 = 15,6 \text{ МПа}$

НУБІП України

НУБІП УКРАЇНИ

від швидконагікаючої повзучості: $\sigma_6 \leq 40\sigma_{bp}/R_{bp}$ при $\sigma_6/R_{bp} < \alpha$;
 $\sigma_6 = 40\alpha + 85\beta(\sigma_{bp}/R_{bp} - \alpha)$ при $\sigma_6/R_{bp} > \alpha$, де α і β — коефіцієнти, що прийма-

ються $\alpha = 0,25 + 0,025 \cdot R_{bp}$, але не більше 0,8; $\beta = 5,25 - 0,185 \cdot R_{bp}$, але не більше 2,5 і не менше 1,1; σ_{bp} — напруги в бетоні від зусилля попереднього обтиснення на рівні центру важкості арматури

НУБІП УКРАЇНИ

$$\sigma_{bp} = \frac{P}{A_{red}} + \frac{P \cdot e^2}{I_{red}}$$

$$\sigma_{bp} = \frac{237,5}{0,18064} + \frac{237,5 \cdot 0,0783^2}{96350,79 \cdot 10^{-8}} = 2,83 \text{ МПа}$$

НУБІП УКРАЇНИ

$$P = A(\sigma_{sp} - \sigma_1)$$

$$P = 4,71 \cdot 10^{-4} \cdot (520 \cdot 10^3 - 15,65 \cdot 10^3) = 237,5 \text{ Н}$$

$e_0 = y - \alpha$; R_{bp} — передатна міцність бетону, яку потрібно призначити не нижче $0,7 \cdot R_b$;

НУБІП УКРАЇНИ

$$e_0 = 10,83 - 3 = 7,83 \text{ см}$$

$$\sigma_6 = \frac{40 \cdot 2,83}{8,1} = 13,97 \text{ МПа}$$

— від усадки бетону $\sigma_8 = 35 \text{ МПа}$;

— від повзучості бетону $\sigma_9 = 150 \cdot \alpha_1 \cdot \sigma_{bp}/R_{bp}$ при $\sigma_{bp}/R_{bp} \leq 0,75$, де $\alpha_1 = 0,85$

НУБІП УКРАЇНИ

коефіцієнт, який приймається для бетону, підданого тепловій обробці.

$$\sigma_9 = 150 \cdot \frac{2,83}{8,1} \cdot 0,85 = 44,54 \text{ МПа}$$

Повні втрати $\sigma_{eos} = \sigma_1 + \sigma_6 + \sigma_8 + \sigma_9$ Вони приймаються не менше 100 МПа

$$\sigma_{eos} = 15,6 + 13,97 + 35 + 44,54 = 109,11 \text{ МПа}$$

НУБІП УКРАЇНИ

2.2.4 Розрахунок за утворенням нормальних тріщин

НУБІП УКРАЇНИ

Категорія тріщиностійкості плити – третя. У ній при дії повного нормативного навантаження допускається утворення та обмежене по ширині розкриття тріщин.

В табл. 3 [33] наведено значення нормативних навантажень: $g_n = 5,73$ кПа — постійних і $p_n = 1,5$ кПа — тимчасових.

Погонні навантаження на плиту: $g_{ln} = g_n \cdot b_n$; $p_{ln} = p_n \cdot b_n$, де b_n — Погонні навантаження на плиту:

$$g_{ln} = 5,73 \cdot 1,5 = 8,6 \text{ кН / м}$$

$$p_{ln} = 1,5 \cdot 1,5 = 2,25 \text{ кН / м}$$

Згинальні моменти в плиті від нормативних навантажень: від постійного

$$M = \frac{q_n \cdot l_0^2}{8}; \text{ від тимчасової } M_{sh} = \frac{p_n \cdot l_0^2}{8}; \text{ від повної } M = M_1 + M_{sh}$$

$$M_1 = \frac{8,6 \cdot 5,84^2}{8} = 36,7 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{sh} = \frac{2,25 \cdot 5,84^2}{8} = 9,59 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M = 36,7 + 9,59 = 46,3 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Зусилля попереднього обтиснення з урахуванням усіх втрат

$$P_{02} = A_s \cdot (0,9\sigma_{sp} - \sigma_{los})$$

$$P_{02} = 4,71 \cdot 10^{-4} \cdot (0,9 \cdot 520 - 109,11) = 169,04 \text{ кН}$$

Відстань від центру тяжкості перерізу до верхньої ядрової точки

$$r = 0,8 \cdot W_{red} / A_{red}$$

$$r = 0,8 \cdot 8896,7 / 1806,4 = 3,94 \text{ см}$$

Пружнопластичний момент опору перерізу щодо розтягнутої грані

$$W_{pl} = 1,75 \cdot W_{red}$$

$$W_{pl} = 1,75 \cdot 8896,7 = 15569,2 \text{ см}^3$$

Згинальний момент, що сприймається перетином при утворенні тріщин

$$M_{crc} = R_{bl,ser} \cdot W_{pl} + P_{02} \cdot (e_0 + r)$$

$$M_{crc} = 1,4 \cdot 10^3 \cdot 15569,2 \cdot 10^{-6} + 169,04 \cdot (7,83 \cdot 10^{-2} + 3,94 \cdot 10^{-2}) = 41,73 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

де $R_{bl,ser}$ — розрахунковий опір бетону розтягуванню для другої групи граничних станів, що визначається за табл. 3.3 [33]

$$M = 46,3 \text{ кНм} > M_{cr} = 41,73 \text{ кНм}$$

Т.к. умова не виконується, то у плиті утворюються нормальні тріщини.

Подальші розрахунки плити по другій групі граничних станів виконуємо з урахуванням наявності нормальних тріщин у розтягнутій зоні.

2.2.5 Визначення прогинів плити

Визначимо прогини від дії постійних навантажень і зусилля попереджувального обтиснення.

Гранично допустиме значення прогину для плоского перекриття при $l = 6 \text{ м}$, $[f_{lim}] = 3 \text{ см}$.

При наявності тріщин у розтягнутій зоні кривизна осі від дії постійних навантажень та зусилля попереднього обтиснення:

$$\frac{1}{r_3} = \frac{M}{h_0 \cdot z} \cdot \left[\frac{\psi_s}{E_s \cdot A_s} + \frac{\psi_b}{(\sigma_f + \xi) \cdot b \cdot h_0 \cdot 0,15 \cdot E_c} \right] - \frac{P_{oz} \cdot \psi_s}{E_s \cdot A_s \cdot h_0}$$

При наявності тріщин у розтягнутій зоні кривизна осі від дії постійних навантажень та зусилля попереднього обтиснення:

$$\delta = \frac{M}{b \cdot h_0 \cdot R_{б,сеч}}$$

де $R_{б,сеч}$ — розрахунковий опір бетону стиску для другої групи граничних станів $R_{б,сеч} = 15 \text{ МПа}$ (табл. 3.3 [33]);

$$\delta = \frac{36,7}{0,458 \cdot 0,19^2 \cdot 15 \cdot 10^3} = 0,148$$

$$\sigma_f = \frac{(\sigma_f + b) \cdot h_f}{b \cdot h_0} = \frac{(146 - 45,8) \cdot 3,8}{45,8 \cdot 19} = 0,438$$

$$\lambda = \sigma_f \cdot \left(1 - \frac{h_f}{2 \cdot h_0} \right) = 0,438 \cdot \left(1 - \frac{3,8}{2 \cdot 19} \right) = 0,394$$

Обчислимо ексцентриситет сумарного поздовжнього зусилля:

$$e_{tot} = \frac{M_e}{F_{oz}} - e = \frac{36,7}{169,04} - 0,0783 = 0,139 \text{ м}$$

НУБІП УКРАЇНИ

Визначимо коефіцієнт армування:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{4,71}{45,8 \cdot 19} = 0,0054$$

Знаходимо відносну висоту стиснутої зони:

$$\xi = \frac{1}{1,8 + \frac{1 + 5 \cdot (\lambda + \delta)}{10 \cdot \mu \cdot \alpha}} \cdot \frac{1,5 + \varphi_f}{11,5 \cdot \frac{e_{tot}}{h_0} - 5} = \frac{1}{1,8 + \frac{1 + 5 \cdot (0,394 + 0,148)}{10 \cdot 0,0054 \cdot 0,45}} \cdot \frac{1,5 + 0,438}{11,5 \cdot \frac{13,9}{19} - 5} = 0,575$$

Плецо внутрішньої пари сил обчислюємо за такою формулою:

$$z = h \cdot \left[1 - \frac{h'_0 \cdot \varphi_f + \xi^2}{0,19} \right] = 0,19 \cdot \left[1 - \frac{0,038 \cdot 0,438 + 0,575^2}{0,19} \right] = 0,151m$$

НУБІП УКРАЇНИ

Обчислимо коефіцієнти φ_m и ψ_s :

$$\varphi_m = \frac{R_{ст,сеч} \cdot W_{pl}}{M_e - P_{cz} \cdot (l_0 + r)} = \frac{1,4 \cdot 10^3 \cdot 15569,2 \cdot 10^{-6}}{36,7 - 101,27 \cdot (7,83 + 3,94) \cdot 10^{-2}} = 1,29 > 1 \quad \text{приймаємо } \varphi = 1$$

$$\psi_s = 1,25 - 0,8 \cdot \varphi_m \cdot \frac{1 - \varphi_m^2}{(3,5 - 1,8 \cdot \varphi_m) \cdot \frac{e_{tot}}{h_0}} = 1,25 - 0,8 \cdot 1 \cdot \frac{1 - 1^2}{(3,5 - 1,8 \cdot 1) \cdot \frac{0,139}{0,19}} = 0,45$$

$\psi_e = 0,9$

$$\frac{1}{r_3} = \frac{36,7}{0,19 \cdot 0,172} \cdot \frac{0,45}{19 \cdot 10^7 \cdot 4,71 \cdot 10^{-4}} + \frac{0,9}{(0,438 + 0,575) \cdot 0,458 \cdot 0,19 \cdot 0,15 \cdot 24 \cdot 10^6} - \frac{169,04 \cdot 0,45}{19 \cdot 10^7 \cdot 4,71 \cdot 10^{-4} \cdot 0,19} = 5,53 \cdot 10^{-3} \frac{1}{m}$$

Обчислимо кривизну плити, обумовлену вигином внаслідок усадки та повзучості бетону від зусилля попереднього обчислення за формулою:

$$\frac{l}{r_4} = \frac{\varepsilon - \varepsilon'}{h_0} = \frac{0,49 \cdot 10^{-3} - 0,184 \cdot 10^{-3}}{0,19} = 1,61 \cdot 10^{-3} \frac{1}{m}$$

де $\varepsilon = \frac{\sigma_e}{E_s}$

$$\varepsilon_e = \frac{93,51}{190000} = 0,49 \cdot 10^{-3}$$

НУБІП України

$$\varepsilon' = \frac{\sigma'}{E_s}$$

$$\varepsilon'_e = \frac{35}{190000} = 0,184 \cdot 10^{-3}$$

НУБІП України

$$\sigma'_e = \sigma'_6 + \sigma'_8 + \sigma'_9;$$

$$\sigma'_e = 13,97 + 35 + 44,54 = 93,51 \text{ МПа}$$

$$\sigma'_e = \sigma'_8 = 35 \text{ МПа}$$

Повна кривизна плити: $\frac{1}{r} = \frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4} = 5,53 \cdot 10^{-3} - 1,61 \cdot 10^{-3} = 3,92 \cdot 10^{-3} \frac{1}{\text{м}}$

НУБІП України

Прогин плити: $f = \frac{5}{48} \cdot \frac{1}{r} \cdot l^2 \leq [f]_{\text{lim}}$

$$f = \frac{5}{48} \cdot 3,92 \cdot 10^{-3} \cdot 5,84^2 = 0,013 \text{ м} = 13 \text{ мм} < 30 \text{ мм}$$

Прогин плити не перевищує гранично допустимого значення.

2.2.6 Розрахунок з розкриття нормальних тріщин

НУБІП України

Визначити напруги у розтягнутій арматурі від дії постійних навантажень:

$$\sigma_{s,l} = \frac{M - P \cdot (z - l)}{A_s \cdot z} = \frac{36,7 - 169,04 \cdot (15,1 - 7,83) \cdot 10^{-2}}{4,71 \cdot 10^{-4} \cdot 15,1 \cdot 10^{-2}} = 343,21 \text{ МПа}$$

Ширину тривалого розкриття тріщин визначається за такою формулою:

НУБІП України

$$a_{cr,l} = \sigma_{s,l} \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot \mu)^3 \sqrt{d} \leq [a_{cr,l}]$$

$$\text{де } \sigma_{s,l} = 1,6 - 15 \cdot \mu = 1,6 - 15 \cdot 0,0054 = 1,519;$$

d – діаметр поздовжньої робочої арматури ($d = 10 \text{ мм}$);

$[a_{cr,l}]$ – гранично допустима ширина нетривалого розкриття тріщин,

$$[a_{cr,l}] = 0,3 \text{ мм.}$$

НУБІП України

$$a_{cr,l} = 1,519 \cdot \frac{343,21}{19 \cdot 10^4} \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot 0,0054)^3 \sqrt{10} = 0,248 \text{ мм}$$

Ширина нетривалого розкриття тріщин вбирається у гранично допустимого значення.

НУБІП України

Обчислимо напруги у розтягнутій арматурі від дії тимчасового навантаження:

НУБІП України

$$\sigma_{c,sh} = \frac{M}{A_s \cdot z} = \frac{P \cdot (z - l)}{A_s \cdot z} = \frac{9,59 - 169,04 \cdot (15,1 - 7,83) \cdot 10^{-2}}{4,71 \cdot 10^{-4} \cdot 15,1 \cdot 10^{-2}} = 1,25 \text{ МПа}$$

Обчислимо збільшення ширини розкриття тріщин від тимчасового навантаження:

НУБІП України

$$a_{crc,sh} = \varphi_e \cdot \frac{\sigma_{c,sh}}{E_s} \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot \mu) \cdot \sqrt[3]{a}$$

$$\varphi_e = 1$$
$$a_{crc,sh} = 1 \cdot \frac{1,25}{190000} \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot 0,0054) \cdot \sqrt[3]{10} = 0,001 \text{ мм}$$

Ширина нетривалого розкриття тріщин:

НУБІП України

$$a_{crc} = a_{crc,l} + a_{crc,sh} \leq [a_{crc}]$$

$[a_{crc}]$ - гранично допустима ширина нетривалого розкриття тріщин,

$$[a_{crc}] = 0,4 \text{ мм}$$

$$a_{crc} = 0,25 + 0,001 = 0,251 \text{ мм} < 0,4 \text{ мм}$$

Ширина нетривалого розкриття тріщин вбирається у гранично допустимого значення.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

2.3 Розрахунок сходового маршу

Розраховуємо та конструюємо залізобетонний сходовий марш шириною $a = 1,05$ м. Висота поверху — 2,8 м. Кут нахилу маршу $\alpha = 31^\circ$, сходинок розміром 155×300 мм. Бетон класу В20, арматура/каркасів класу А400, сіток класу В500.

Розрахункові дані для бетону та арматури:

Розрахункові дані для бетону та арматури: $\gamma_{bt} = 0,9$.

$$R_b = 11,5 \cdot 0,9 = 10,35 \text{ МПа,}$$

$$R_{bt} = 0,9 \cdot 0,9 = 0,81 \text{ МПа,}$$

$$R_{bser} = 15 \text{ МПа.}$$

$$R_{bt,ser} = 1,4 \text{ МПа,}$$

$$E_b = 24000 \text{ МПа.}$$

арматура А400:

$$R_s = 355 \text{ МПа; } R_{sw} = 285 \text{ МПа.}$$

арматура В500:

$$R_s = 415 \text{ МПа; } R_{sw} = 300 \text{ МПа.}$$

Визначення навантажень та зусиль

Власна маса маршу за каталогом індустріальних виробів для житлового та цивільного будівництва дорівнює: $g^H = 3,6 \text{ кН/м}^2$.

Тимчасове нормативне навантаження $p^H = 3 \text{ кН/м}^2$.

Коефіцієнти:

$$\text{для } g^H \text{ — } \gamma_f = 1,1;$$

$$\text{для } p^H \text{ — } \gamma_f = 1,2;$$

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



Рис.2.3 Розрахункова схема маршу

НУБІП України

Розрахункове навантаження на 1 м.м. маршу:

$$g = \gamma_n(g^H \cdot \gamma_f + p^H \cdot \gamma_f) \cdot a = 0,95(3,6 \cdot 1,1 + 3 \cdot 1,2) \cdot 1,05 = 7,54 \text{ кН/м}$$

Розрахунковий згинальний момент у середині прольоту маршу:

$$M = \frac{g l^2}{8 \cdot \cos \alpha} = \frac{7,54 \cdot 2,84^2}{8 \cdot 0,855} = 8,89 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

НУБІП України

Поперечна сила на опорі: $Q = \frac{g l}{2 \cos \alpha} = \frac{7,54 \cdot 2,84}{2 \cdot 0,855} = 12,52 \text{ кН} \cdot \text{м}$

Попереднє призначення розмірів перерізу маршу

$h_f = 30 \text{ мм}$ - товщина полиці плити ; $h = 170 \text{ мм}$ - висота ребра;

$b_f = 80 \text{ мм}$ - товщина ребра.

НУБІП України

НУБІП України

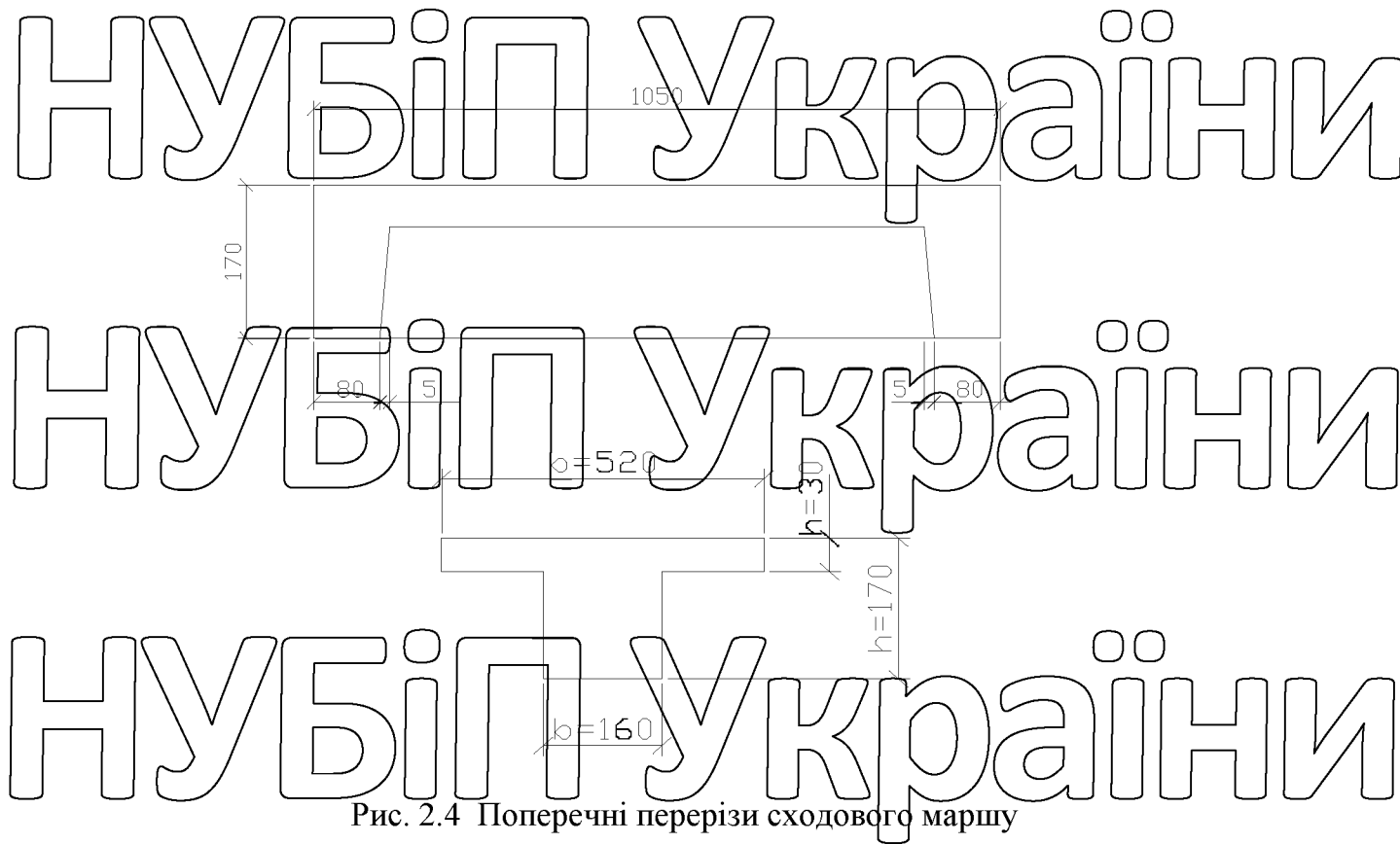


Рис. 2.4 Поперечні перерізи сходового маршу

Справжній перетин маршу замінити на розрахунковий наведений тавро-вий перетин з полицею в стислій зоні (см. рис. 8).

$$b = 2b_f = 160 \text{ мм.}$$

$$\text{ширина полиці: } b_f = 2 \frac{l}{6} + b = 2 \cdot \frac{284}{6} + 16 = 110 \text{ см}$$

$$\text{або } b_f = 12h_f + b = 12 \cdot 3 + 16 = 52 \text{ см.}$$

Приймаємо $b_f = 520 \text{ мм.}$

Підбір площі перерізу поздовжньої арматури

За умовою встановлюємо розрахунковий випадок для таврового перерізу:

$$M \leq R_b \cdot b \cdot x (h_0 - 0,5x).$$

Робоча висота ребра:

$$h_0 = h - a = 170 - 20 = 150 \text{ мм.}$$

Висота стиснутої зони: $x = h_f = 30 \text{ мм,}$

$$\text{тоді: } M \leq R_b \cdot b \cdot x (h_0 - 0,5x)$$

НУБІП України

$$889 \leq 1,035 \cdot 52,3(15 - 0,5 \cdot 3) = 2179,71 (\text{кН} \cdot \text{м})$$

$$889 \leq 2179,7 \text{кН} \cdot \text{м}.$$

Умова виконується (нейтральна вісь проходить у полиці), отже підбір ар-

матури виконуємо за формулами для прямокутного перерізу шириною

$$b_f = 520 \text{ мм}.$$

Обчислюємо:

$$A_0 = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_0^2} = \frac{889}{1,035 \cdot 52 \cdot 15^2} = 0,073$$

Знаходимо $\xi = 0,075$ и $\eta = 0,962$

Обчислити граничну висоту стиснутої зони:

$$\xi_R = \frac{0,8}{1 + \frac{R_s}{0,0035 E_s}} = \frac{0,8}{1 + \frac{355}{0,0035 \cdot 20 \cdot 10^4}} = 0,53.$$

$\xi = 0,075 < \xi_R = 0,53$, отже, стиснена арматура з розрахунку не потрібна.

Обчислюємо площу перерізу розтягнутої арматури:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \eta \cdot h_0} = \frac{889}{35,5 \cdot 0,965 \cdot 15} = 1,74 \text{ см}^2.$$

Приймаємо 2Ø12 А400 з площею $A_s = 2,26 \text{ см}^2$

У кожному ребрі встановлюємо по одному плоскому каркасу Кр-1.

Розрахунок похилого перерізу на поперечну силу

Перевіряємо умову достатньої міцності похилих перерізів при дії основних стискаючих напруг

$$Q \leq 0,5 \cdot R_b \cdot \gamma_{bl} \cdot b \cdot h_0$$

$$12,52 \leq 0,5 \cdot 11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,9 \cdot 0,16 \cdot 0,15$$

$12,52 < 124,2 \text{кН}$, т.к. умова виконується, то розміри поперечного перерізу

елемента є достатніми.

НУБІП України

НУБІП України

Перевіримо умову необхідності встановлення поперечної арматури з розрахунку.

$$Q_b = 1,25 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0.$$

НУБІП України

$$Q_b = 1,25 \cdot 0,081 \cdot 16 \cdot 15 = 24,3 \text{ кН.}$$

$$Q = 12,52 \text{ кН} \leq Q_b = 24,3 \text{ кН.}$$

Умова виконується, тобто поперечна арматура з розрахунку не потрібна.

На приопорних ділянках довжиною 1/4 арматуру встановлюють конструктивно, $\varnothing 6$ А240 з шагом $s = 80$ мм (не більше $h/2 = 170/2 = 85$ мм).

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

2.4 Розрахунок сходового майданчика

Розраховуємо та конструюємо ребристу плиту шириною 1350 мм, товщиною 60 мм. Ширина сходової клітини у світлі 2,20 м. Тимчасове нормативне навантаження 3 кН/м^2 ; $\gamma_f = 1,3$; $\gamma_n = 0,95$. Марки матеріалів приймаються як і для сходового маршу: бетон В20, арматура А400, В500.

Збір навантажень

Навантаження визначаються на 1 п.м. з урахуванням коефіцієнта надійності за призначенням $\gamma_n = 0,95$.

Власна нормативна вага плити при $h_f = 60 \text{ мм}$:

$$g_n = 0,06 \cdot 25 = 1,5 \text{ кН/м.}$$

Розрахункова вага плити:

$$g = 1,5 \cdot 1,1 \cdot 0,95 = 1,57 \text{ кН/м.}$$

Власна розрахункова вага лобового ребра (без ваги плити):

$$g = 0,95(0,29 \cdot 0,11 + 0,07 \cdot 0,07) \cdot 1,25 \cdot 1,1 = 0,96 \text{ кН/м.}$$

Власна розрахункова вага крайнього пристінного ребра:

$$g = 0,14 \cdot 0,09 \cdot 1,25 \cdot 1,1 \cdot 0,95 = 0,33 \text{ кН/м.}$$

Тимчасове розрахункове навантаження

$$P = 3 \cdot 1,2 = 3,6 \text{ кН/м}^2$$

При розрахунку майданчикової плити розглянемо роздільно полицю,

пружну зароблену в ребрах, лобове ребро, на яке спираються марші і пристінне ребро, що сприймає навантаження від половини прольоту плити.

НУБІП України

Н

НИ

Н

НИ

Н

НИ

Н

НИ

Н

НИ

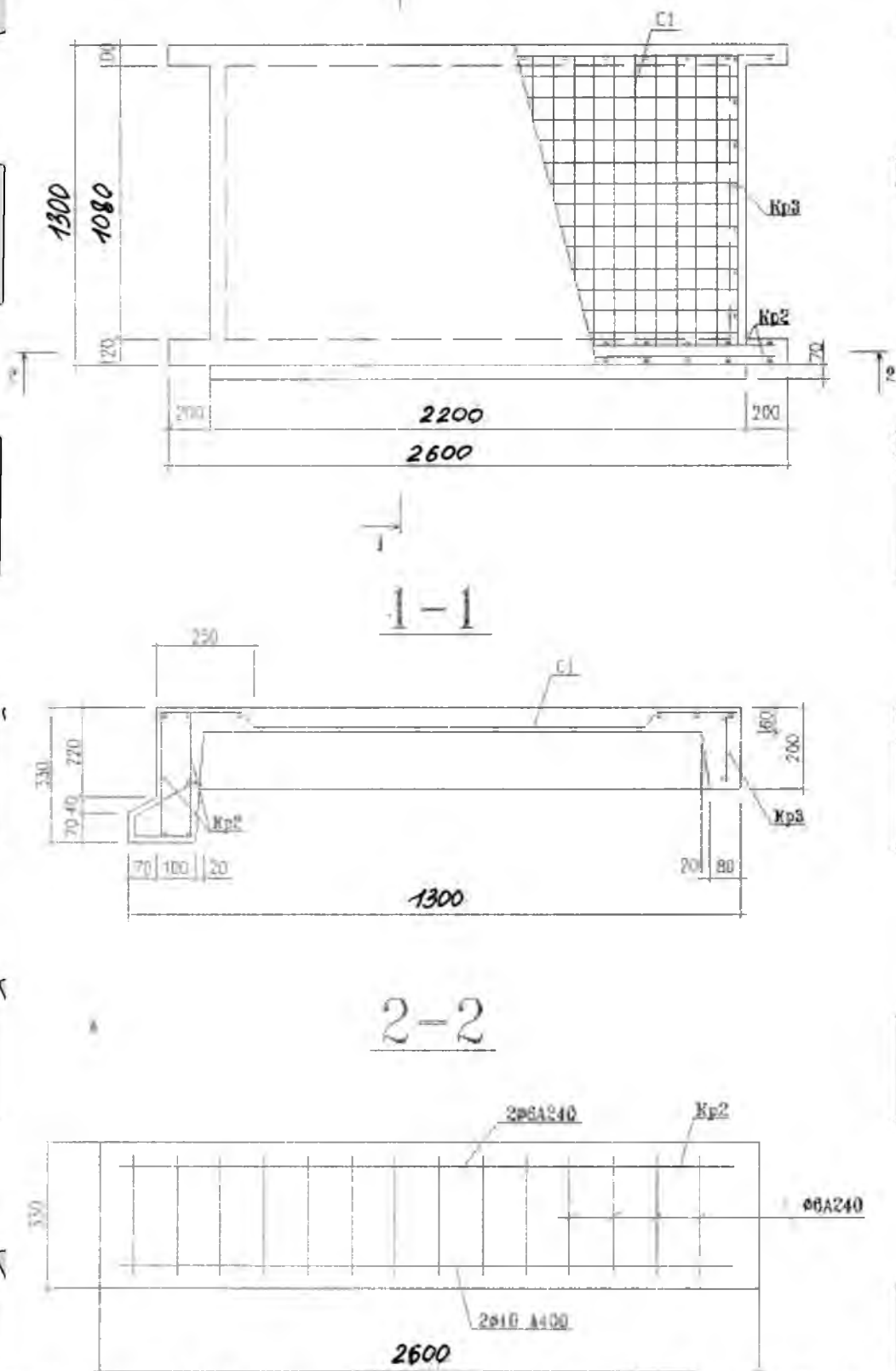


Рис. 2.5 Загальний вигляд та деталі армування плити

НУБІП України

НУБІП України

Розрахунок полиці плити

Полицю плити розраховуємо як балковий елемент із частковим затисканням на опорах:

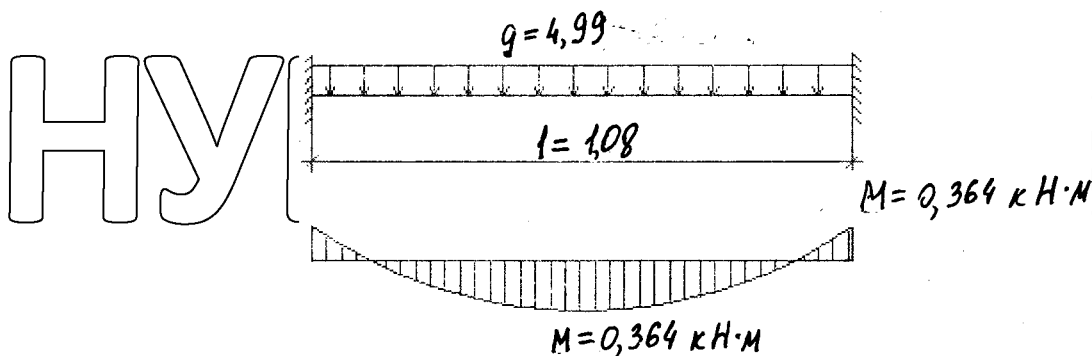


Рис. 2.6 Розрахункова схема полиці плити

Розрахунковий проліт дорівнює відстані між ребрами — 1,08 м.

При обліку утворення пластичного шарніра згинальний момент у прольоті та на опорі визначають за формулою, що враховує вирівнювання моментів при $b = 1\text{ м}$.

$$M_{op} = M_{pr} = \frac{ql^2}{16} = \frac{4.99 \cdot 1.13^2}{16} = 0.398 \text{ кН} \cdot \text{м},$$

$$\text{де } q = g + p = 1.57 + 3.42 = 4.99 \text{ кН/м.}$$

$$p^H = 3.6 \cdot 0.95 = 3.42 \text{ кН/м}^2;$$

$$h_0 = h - a = 6 - 2 = 4 \text{ см.}$$

$$A_o = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{39.8}{1.035 \cdot 100 \cdot 4^2} = 0.024;$$

Знаходимо $\xi = 0.025$; $\eta = 0.987$.

Обчислити потрібну площу поперечного перерізу арматури

$$A_s = \frac{M}{R_s \eta h_0} = \frac{39.8}{35.5 \cdot 0.980 \cdot 4} = 0.28 \text{ см}^2.$$

Встановлюємо сітку С-2 $\frac{3B500-100}{3B500-100} 1190 \times 2560$, $A_s = 0.28 \text{ см}^2$.

НУБІП УКРАЇНИ

Розрахунок лобового ребра

Навантаження.

- Постійна і тимчасова, рівномірно розподілена від половини прольоту полиці

та від власної ваги $q = (1,57 + 3,42) \frac{1,35}{2} + 0,96 \cdot 1 = 4,33 \text{ кН/м};$

- Рівномірно розподілене навантаження від опорної реакції маршів, прикладене на виступ лобового ребра і викликає його кручення

$$q_1 = \frac{Q}{a} = \frac{12,52}{1,05} = 11,92 \text{ кН/м.}$$

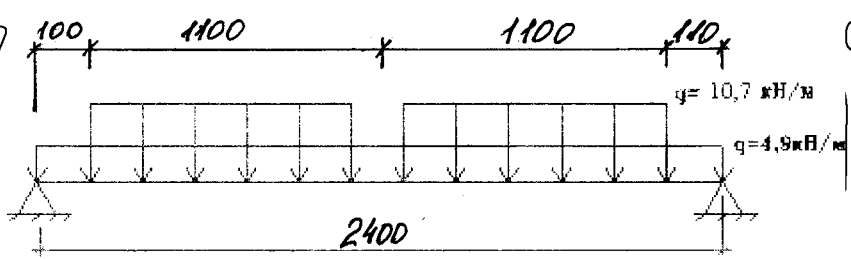


Рис.2.7 Розрахункова схема лобового ребра

Визначимо розрахунковий згинальний момент у середині прольоту ребра:

ра:

$$M = \frac{(q + q_1)l^2}{8} = \frac{(4,33 + 11,92) \cdot 2,4^2}{8} = 11,7 \text{ кН} \cdot \text{м.}$$

Розрахункове значення поперечної сили:

$$Q = \frac{(q + q_1)l}{2} = \frac{(4,33 + 11,92) \cdot 2,4}{2} = 19,5 \text{ кН.}$$

Розрахунковий переріз лобового ребра є тавровим з полицею в стислій зоні шириною $b_f = 6h_f + b = 6 \cdot 6 + 12 = 48 \text{ см};$ т.к. ребро монолітно пов'язане з полицею, що сприяє сприйняттю крутного моменту, то розрахунок лобового ребра можна виконувати тільки на дню згинального моменту

$$M = 11,7 \text{ кН} \cdot \text{м.}$$

Робоча висота перерізу $h_0 = h - a_s = 360 - 35 = 325 \text{ мм.}$

При $x = h_f = 6 \text{ см.}$

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП України

$$M = 11,7 \text{ кН}\cdot\text{см} < R_b b x (h_0 - 0,5x) = 1,035 \cdot 48 \cdot 6 (32,5 - 3) = 8793,4 \text{ кН}\cdot\text{см, т.к.}$$

умова виконується - нейтральна вісь знаходиться в полиці.

Обчислюємо граничну висоту стиснутої зони бетону:

$$\xi_{R_s} = \frac{0,8}{1 + \frac{R_s}{0,0035 E_s}} = \frac{0,8}{1 + \frac{355}{0,0035 \cdot 20 \cdot 10^4}} = 0,53$$

Обчислюємо:

$$A_o = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{1170}{1,035 \cdot 48 \cdot 32,5^2} = 0,022$$

З табл. 3,1 [4] знаходимо $\xi = 0,025$; $\eta = 0,987$

$$\xi = 0,022 < \xi_{R_s} = 0,53$$

Обчислюємо необхідну площу поперечного перерізу арматури

$$A_s = \frac{M}{R_s \eta h_0} = \frac{1170}{35,5 \cdot 0,987 \cdot 32,5} = 1,03 \text{ см}^2$$

Приймаємо $2 \cdot \varnothing 10 \text{ A}400$, $A_s = 1,57 \text{ см}^2$.

Розрахунок лобового ребра на поперечну силу

Перевіряємо умову достатньої міцності похилих перерізів при дії основ-

них стискаючих напруж

$$Q \leq 0,5 \cdot R_b \cdot \gamma_{bl} \cdot b \cdot h_0$$

$$19,5 \leq 0,5 \cdot 11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,9 \cdot 0,48 \cdot 0,325$$

$19,5 < 807,3 \text{ кН}$, т.к. умова виконується, то розміри поперечного перерізу елемента є достатніми.

Перевіряємо умову необхідності встановлення поперечної арматури з розрахунку

$$Q \leq 1,25 \cdot R_{bt} \cdot \gamma_{bl} \cdot b \cdot h_0$$

НУБІП України

НУБІП України

$$19,5 \leq 1,25 \cdot 0,9 \cdot 10^3 \cdot 0,9 \cdot 0,48 \cdot 0,325 \\ 19,5 < 158 \text{ кН}$$

Умови виконуються, поперечна арматура не потрібна.

Конструктивно приймаємо хомути з арматури $\varnothing 6$ мм А240 з кроком

$$s = 150 \text{ мм.}$$

Консольний виступ для спирання збірного маршу армуємо сіткою з арматури $\varnothing 6$ мм А240. Поперечні стрижні сітки скріплюють із хомутами каркасу.

Кр2 ребра.

НУБІП України

Розрахунок пристінного ребра

На пристінне ребро діє постійна і тимчасова рівномірно розподілені навантаження від половини прольоту полиці і від власної ваги.

$$q = (1,57 + 3,42) \frac{1,35}{2} + 0,33 \cdot 1 = 3,7 \text{ кН/м.}$$

Розрахункова схема аналогічна розрахунковій схемі для лобового ребра.

Виразував розрахунковий згинальний момент в середині прольоту ребра і розрахункове значення поперечної сили

$$M = \frac{q l_o^2}{8} = \frac{3,7 \cdot 2,4^2}{8} = 2,66 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$Q = \frac{q l_o}{2} = \frac{3,7 \cdot 2,4}{2} = 4,44 \text{ кН.}$$

Розрахунковий переріз - тавровий, з полицею в стислій зоні, шириною

$$b_f = 6h_f + b = 6 \cdot 6 + 8 = 44 \text{ см}; \quad x = h_f = 6 \text{ см.}$$

$$M = 266 \text{ кН} \cdot \text{см} \leq R_b b x (h_o - 0,5x) = 1,035 \cdot 44 \cdot 6 (17,5 - 0,5 \cdot 6) = 3962 \text{ кН} \cdot \text{см},$$

$$\text{де } h_o = h - a = 20 - 2,5 = 17,5 \text{ см.}$$

Умова виконується, нейтральна вісь проходить у полиці.

$$A_o = \frac{M}{R_b b_f h_o^2} = \frac{266}{1,035 \cdot 44 \cdot 17,5^2} = 0,019;$$

$$\text{Визначаємо } \xi = 0,02 < \xi_R = 0,53; \quad \eta = 0,99.$$

НУБІП України

НУБІП України

$$A_s \Rightarrow \frac{M}{\eta h R} = \frac{266}{0,99 \cdot 17,5 \cdot 35,5} = 0,43 \text{ см}^2.$$

Приймаємо за сортаментом 2Ø10 А400, $A_s = 1,57 \text{ см}^2$.

Розрахунок пристінного ребра на поперечну силу

НУБІП України

Перевіряємо умову достатньої міцності похилих перерізів при дії основних стискаючих напруг

$$Q \leq 0,5 \cdot R_b \cdot \gamma_{b1} \cdot b \cdot h_0$$

$$4,44 \leq 0,5 \cdot 11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,9 \cdot 0,44 \cdot 0,175 = 398,3 (\text{кН})$$

$4,28 < 398,5 \text{ кН}$, т.к. умова виконується, то розміри поперечного перерізу елемента є достатніми.

Перевіряємо умову необхідності встановлення поперечної арматури з розрахунку

$$Q \leq 1,25 \cdot R_{bt} \cdot \gamma_{b1} \cdot b \cdot h_0$$

$$4,44 \leq 1,25 \cdot 0,9 \cdot 10^3 \cdot 0,9 \cdot 0,44 \cdot 0,175$$

$$4,44 < 77,96 \text{ кН}$$

Умови виконуються, поперечна арматура не потрібна.

За конструктивними вимогами встановлюємо хомути Ø6 А240, крок 100 мм.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

2.5 Розрахунок простінка підвалу

Визначення навантажень на простінок

1. Обчислюємо вантажну площу:

$$A_{гр} = B \cdot L = 6,4 \cdot 1 = 6,4 \text{ м}^2$$

2. Обчислюємо постійні навантаження що діють на 1м простінка

- Від міжповерхового перекриття

$$q_1 = 6,76 \text{ кН/м}^2 \text{ з таблиці збору навантажень на плиту}$$

$N_1 = q_1 \cdot n \cdot A_{гр}$, де n – кількість перекриттів, $n = 5$,

$$N_1 = 6,76 \cdot 5 \cdot 6,4 = 216,64 \text{ кН}$$

- Від горіщного перекриття

$$q_2 = (\gamma_y \cdot \delta_y \cdot \gamma_{fy}) \cdot \gamma_n + q_{пл} \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n$$

де γ_y – об'ємна маса відповідно до утеплювача, $\gamma_y = 600 \text{ кг/м}^3$

δ_y – товщина утеплювача, $\delta_y = 14 \text{ см}$;

γ_{fy} – коефіцієнти надійності по навантаженню утеплювача, який тут дорівнює 1,3;

γ_n – коефіцієнти надійності будівлі за призначенням, $\gamma_n = 0,95$;

$q_{пл}$ – нормативне навантаження від плити перекриття, $q_{пл} = 3 \text{ кН/м}^2$;

$$q_2 = (6 \cdot 0,14 \cdot 1,3) \cdot 0,95 + 3 \cdot 1,1 \cdot 0,95 = 4,17 \text{ кН/м}^2$$

$$N_2 = q_2 \cdot A_{гр}$$

$$N_2 = 4,17 \cdot 6,4 = 26,7 \text{ кН}$$

- Від ваги покрівлі

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Збір навантажень на 1 м² покрівлі

Таблиця 2.2

№	Вид навантажень	Нормативне навантаження, кПа	γ_n	γ_f	Розрахункові навантаження, кПа
1	Постійне навантаження				
	1. 3 шару покрівельного покриття «Уніфлекс»	0,15	0,95	1,2	0,171
	2. Цементно-піщана стяжка, $\gamma = 18 \text{ кН/м}^3$, $\delta = 60 \text{ мм}$	1,08	0,95	1,3	1,33
	3. Сталевий профільований настил	0,093	0,95	1,05	0,093
	РАЗОМ	1,423			1,708
2	Тимчасові навантаження				
	Снігова	1,8	0,95	1,4	2,394

Обчислюємо вантажну площу:

$$A_{гр} = B \cdot L, \text{ де } B = 6,4 / \cos 2^\circ = 6,4 \text{ м.}$$

$$A_{гр} = B \cdot L = 6,4 \cdot 1 = 6,4 \text{ м}^2$$

$$q_3 = 1,708 \text{ кН/м}^2$$

$$N_3 = q_3 \cdot A_{гр} = 1,708 \cdot 6,4 = 10,93 \text{ кН.}$$

• Від власної ваги простінка

$$N_{стени} = V_{стени} \cdot \gamma \cdot \gamma_f, \text{ де } V_{стени} \text{ — об'єм 1 погонного метра стіни по всій її ви-$$

соті

$$V_{стени} = b \cdot h \cdot \delta = 1 \cdot 16,6 \cdot 0,38 = 6,30 \text{ м}^3$$

$$N_{стени} = V_{стени} \cdot \gamma \cdot \gamma_f = 6,30 \cdot 18 \cdot 1,1 \cdot 0,95 = 118,50 \text{ кН}$$

3. Обчислюємо тимчасові навантаження, що діють на 1 м простінка

Тимчасове навантаження від плити перекриття

$$q_{вр.плити} = 1,85 \text{ (з таблиці збору навантажень на плити перекриття)}$$

$$P_1 = q_{вр.плити} \cdot A_{гр} \cdot n = 1,85 \cdot 6,4 \cdot 5 = 59,2 \text{ кН}$$

НУБІП України

НУБІП України

Тимчасове навантаження від горючого покриття

$$q_{\text{чер. пер}} = 0,7 \text{ кН/м}^2$$

$$P_2 = q_{\text{чер. пер}} \cdot A_{\text{гр}} = 0,7 \cdot 6,4 = 4,48 \text{ кН}$$

Снігове навантаження

$$q_{\text{сніг}} = 2,394 \text{ кПа}$$

$$P_3 = q_{\text{сніг}} \cdot A_{\text{гр}} = 2,394 \cdot 6,4 = 15,32 \text{ кН}$$

4. Обчислюємо тимчасові та постійні навантаження, що діють на 1 м простінка

$$\Sigma N_{\text{пост}} = 259,6 + 26,7 + 10,93 + 118,50 = 415,73 \text{ кН}$$

$$\Sigma N_{\text{тимчасова}} = 59,2 + 4,48 + 15,32 = 79 \text{ кН}$$

$$\Sigma N_{\text{заг}} = 415,73 + 79 = 494,73 \text{ кН}$$

Перевірка несучої здатності простінка

Перевірку несучої здатності проводимо за такою формулою:

$$N \leq m_g \cdot \varphi \cdot R \cdot A,$$

де N – розрахункова поздовжня сила, $N = 494,73$ кН;

R – розрахунковий опір кладки $R = 2,2$ Мпа (табл. 2 [ДБН кам. Констр.]);

φ - коефіцієнт поздовжнього вигину визначається залежно від гнучкості

елемента $\lambda_y = \frac{l_0}{h} = \frac{2,10}{0,38} = 7,1$ та пружної характеристики кладки $\alpha = 1000$ (табл.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

15 [ДБН кам. Констр.];

$$l_0 = 2,7 \text{ м}, h = 0,38 \text{ м.}$$

$$\varphi = 0,94 \text{ (табл. 18 [ДБН кам. Констр.]);}$$

НУБІП України

A – площа перерізу елемента $A = 0,38 * 1 = 0,38 \text{ м}^2$

$$m_g = 1$$

$$494,73 \leq 1 \cdot 0,94 \cdot 2,2 \cdot 10^3 \cdot 0,38$$

$$494,73 < 785,8 \text{ кН}$$

Умова виконується, отже, міцність простінка достатня.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України
**3. Реконструкція та технічна
експлуатація інженерних**

НУБІП України
систем будівлі

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

3.1 Внутрішній водопровід

У житлових будинках висотою до 12 поверхів передбачають систему

господарсько-питного водопостачання.

Введення водопроводу прокладають під прямим кутом до стіни будівлі.

Довжина введення повинна бути найменшою. Введення доцільно проєктувати у середню частину будівлі (торцеву чи фасадну).

Внутрішньомайданні мережі водопроводу монтуються з напірних поліетиленових питних труб ПЕ 80SDR-13,6 Д-100 мм.

Проектовані мережі побутової каналізації монтуються з поліетиленових каналізаційних труб. Зовнішні мережі побутової каналізації монтуються з труб ПНД 160СЛ за ДСТУ 18599-2001 і прокладаються на глибині до 2 м.

Глибину закладення введення з ухилом від будівлі приймають залежно від глибини закладення труб міського водопроводу та на 0.5 м нижче за глибину промерзання ґрунту. Відстань у плані від введення водопроводу до підземних труб каналізації повинна бути не менше 1.5 м. Введення водопроводу мають вище труб каналізації, що перетинаються, на 0.4-0.9 м.

Водомірний вузол розташовують безпосередньо за зовнішньою стіною підвалу в приміщенні з температурою повітря не нижче +2 С; над підлогою підвалу на висоті 0.5 - 1.0 м. Після водомірного вузла магістраль прокладають під стелею підвалу і трасують до всіх стояків зазвичай вздовж внутрішніх капітальних стін і колон. Водомірний вузол складається із засувки, лічильника води, контрольно-спускового крана та другої засувки. Мережі внутрішнього водопроводу виконати з поліпропіленових PPRC PN20 труб D40-16мм за ТУ 2248-032-00284581-98.

Водопровідні стояки розташовують з урахуванням розміщення каналізаційних стояків, які повинні бути ближче розташовані до улітазів. Зазвичай водопровідний стояк розміщується в кутах санвузлів відкрито або в спеціальних шафах і шахтах, а також приховано під штукатуркою в борознах. У житлових будинках стояк розміщують по одній вертикалі у всіх поверхах. Від стояків на поверхових планах наносять лінії підводок до всіх водо-розбірних кранів санітарних приладів по можливо найкоротшим відстаням.

НУБІП УКРАЇНИ

Стояки на всіх планах нумеруються – ст. У 1-К, ст. У 1-2 і т.д. Стояки з поверхових планів за координатами зі збереженням номерів переносять на план підвалу.

Поливальні крани встановлюються для поливання прилеглої території через 60-70 м. по периметру будівлі. На висоті 0,35 м від вимощення. Рахунок систем водопроводу і каналізації виконані відповідно до діючих ДБН В.2.5-64:2012, СП 40-103-98, ДБН В.2.5-74:2013, ДБН В.2.5-75:2013, СП 40-102-2000.

3.1.2 Аксонометрична схема внутрішнього водопроводу

Аксонометрическая схема викреслюється в масштабі поверхового плану і повинна включати: введення із зазначенням діаметра і позначки осі трубопроводу в місці перетину його із зовнішньою стіною будівлі; умовне місце розташування водомірного вузла; магістральний трубо-провід; підведення до приладів із зазначенням їх діаметра; позначки рівня осей трубопроводів; розміри горизонтальних ділянок трубо-водів за наявності розривів; стояки системи; запірну трубопровідну ар-матуру; водорозбірну арматуру. Якщо підведення до водорозбірних приладів на всіх поверхах однакові, то достатньо їх показати тільки для одного верхнього поверху. На залишкових поверхах показують тільки відгалуження від стояків в квартири. Запірну арматуру слід встановлювати: на введенні; біля основи стояків; на відгалуженнях від магістральної лінії; на розводках у кожну квартиру; на підводках до зливних бачків; перед зовнішніми поливальними кранами.

Для проведення гідравлічного розрахунку водопровідної мережі на аксонометричній схемі необхідно намітити розрахунковий напрямок. За розрахунковий приймають напрям від водоміра до найвіддаленішої і високорозташованої водорозбірної точки, що вимагає найбільшого вільного тиску.

Ця точка називається диктуючою. Від неї проти руху води нумеруються по порядку всі вузлові точки розрахункового напрямку, в яких змінюється витрата. Точки системи, що не потрапляють у розрахунковий напрямок, не

НУБІП УКРАЇНИ

нумеруються. Сусідні вузлові точки утворюють розрахункові ділянки, мають свої розрахункові витрати. Кожна розрахункова ділянка позначають цифрами 1-2, 2-3, 3-4 і т.д. Нумерацію ведуть від точки, що диктує, зверху вниз. На кожній ділянці проставляють його довжину, а після гідравлічного розрахунку

- діаметр.

3.1.3. Розрахунок внутрішнього водопроводу

При проектуванні внутрішнього водопроводу розраховують необхідні витрати води, діаметри труб і втрати напору в мережі (гідравлічний розрахунок трубопроводів).

Водопровідна мережа будівлі розраховується на пропуск максимальних секундних витрат води через кожну ділянку.

Для визначення витрати води для системи в цілому (на введенні) необхідно:

1. Обчислити загальну кількість споживачів води (міщанців):

$$N_{\text{потр}} = 4 * N_{\text{жилой}} + N_{\text{тех.}} = 4 * 24 + 60 = 156 \quad (1)$$

де U- середня заселеність квартир,

2. Визначити загальну кількість встановлених санітарно-технічних приладів $N_{\text{пр}}$ і водорозбірних точок у них з урахуванням загального змішувача у ванни та умивальника. $N_{\text{пр}} = 111$

3. Розрахувати ймовірність дії санітарно-технічних приладів P за форму-

лою

$$P = \frac{N_{\text{пр}}}{3600 * U} \quad (3)$$

$$P = \frac{111 * 156}{3600 * 0,3 * 111} = 0,017$$

4. Прийняти норму витрати води споживачем у годину найбільшого водоспоживання $q_{\text{ч.потр}}$, л/ч (см. прил.1 табл.5);

прийняти секундну витрату води розрахунковим водорозбірним приладом (арматурою) q_0 , л/с (див. дод.1 табл.5).

Максимальна секундна витрата води q_c , л/с, слід за формулою

$$q_c = 5 * q_0 * \alpha \quad (4)$$

де a - коефіцієнт, що залежить від P і $N_{пр}$ (див. дод. 1 табл.4)

При обчисленні ймовірності P за формулою (3) та для визначення q_c (4)

необхідно враховувати наступне:

- в варіанті з централізованим гарячим водопостачанням як $q_{ч.поттр}$ приймається витрата холодної води в годину найбільшого водоспоживання $q_{ч.поттр}^{В1}$ (див. дод. 1 табл.5), секундна витрата водорозбірного приладу q_0 приймається витрата холодної води $q_0^{ов}$ (див. дод. 1 табл.5),

- в варіанті з місцевим приготуванням гарячої води як $q_{ч.поттр}$ приймається загальна витрата води (у тому числі і гарячої) в годину найбільшого водоспоживання $q_{ч.поттр}^{В0}$ (див. дод. 1 табл.5.), секундна витрата водорозбірного приладу q_0 приймається загальний (холодний та гарячий) $q_0^{В0}$ (див. дод. 1 табл.5).

За розрахунковою витратою визначаються: діаметр трубопроводу d і

гідравлічний ухил i по таблицях для гідравлічного розрахунку водопровідних

труб Ф.А. Шевельова (див. дод.1 табл.7). При цьому швидкості руху води V

рекомендується приймати 0,5-1 м/с, Втрати напору за довжиною на введенні $h_{м.в}$, м складає:

$$h_{вв} = i \times L_{вв} \quad (5)$$

$$h_{вв} = 0,03 \times 20,5 = 0,61$$

де $L_{вв}$ - довжина від точки врізання у зовнішню мережу до водомірного вузла, м (визначається по генплану).

При розрахунку ділянок мережі за розрахунковим спрямуванням величини

P і qQ залишаються постійними, змінюється лише кількість водорозбірних

приладів. Розрахункова витрата для кожної ділянки знаходиться за формулою

(4).

Діаметр трубопроводу та втрати напору на ділянці визначаються аналогічно обчисленню цих параметрів для введення.

Довжини розрахункових ділянок приймаються за аксонометричною схемою

мою

Підсумовуючи втрати натиску на кожній ділянці вздовж розрахункового шляху, отримуємо втрати по довжині всієї мережі $h_{дл}$

НУБІП України

Гідравлічний розрахунок водопровідної мережі виконується у табл. 4.1.

Таблиця 4.1

№ участку	Довжина участку L, м	N _{пр.}	N _{пр.ХР}	α	q _с	d, мм	V, м/с	Втрати напору	
								На 1-м довжини	По всій довжині участку
1-2	1,1	1	0,017	0,207	0,310	20	0,96	0,165	0,172
2-3	2,1	2	0,034	0,245	0,367	25	0,63	0,062	0,130
3-4	2,2	3	0,051	0,274	0,411	25	0,76	0,078	0,171
4-5	3,7	4	0,068	0,301	0,451	25	0,82	0,095	0,351
5-6	2,8	8	0,136	0,385	0,577	32	0,58	0,032	0,089
6-7	2,8	12	0,204	0,453	0,679	32	0,68	0,041	0,114
7-8	4,65	16	0,272	0,511	0,766	32	0,78	0,056	0,260
8-9	20,6	32	0,544	0,706	1,059	40	0,83	0,051	1,050
9-10	0,7	48	0,816	0,868	1,302	50	0,62	0,020	0,014
10-11	17,1	64	1,088	1,011	1,516	50	0,71	0,025	0,427
11-12	3,5	79	1,343	1,128	1,692	50	0,79	0,033	0,115
12-13	0,2	95	1,615	1,265	1,897	50	0,89	0,041	0,008
13-14	6,1	(П)1	1,887	1,386	2,079	50	0,96	0,049	0,298

Втрати натиску по всій довжині $h_{вт} = 3,19$

Втрати натиску на місцеві опори $H_{м}$ приймаються як відсоток від втрат напору за довжиною. У господарсько-питних водопроводах житлових будинків вони становлять 30%.

Лічильник води підбирається такий, щоб він забезпечував облік води з достатньою точністю як при максимальних, так і при мінімальних витратах. Діаметр умовного проходу лічильника поді слід вибрати, виходячи з середньогодинної витрати води за період споживання (добу), який не повинен перевищувати експлуатаційний (див. дод.3 табл.3).

Середньогодинна витрата води $q_{ср.ч}$, м³/ч, обчислюється за формулою:

$$q_{ср.ч} = q_{сут.} / T \quad (6)$$

$$q_{ср.ч} = 16,92 / 24 = 0,705$$

де $q_{сут.}$ - розрахункова добова витрата води, яка визначається за формулою (7), м³/сут; T - період споживання (добу), ч.

Розрахункова добова витрата води $q_{сут.}$, м³/добу.

НУБІП України

визначається за формулою;

$$q_{\text{сут.}} = N_{\text{потр.}} \times q_{\text{сут. потр.}} / 1000 \quad (7)$$

$$q_{\text{сут.}} = 156 \times 300 / 1000 = 46,8 \text{ м}^3 / \text{сут.}$$

НУБІП України

де $q_{\text{сут. потр.}}$ - норма витрати води споживачем на добу найбільшого водоспоживання, л/добу (див. дод. 1 табл.5);

$N_{\text{потр.}}$ - кількість споживачів води (1).

При обчисленні $q_{\text{сут}}$ по формулі (7) і для визначення $q_{\text{ср.ч}}$ по (6)

необхідно враховувати таке:

НУБІП України

у варіанті з централізованим гарячим водопостачанням як $q_{\text{сут. потр}}$ приймається витрата холодної води на добу найбільшого водоспоживання (див. дод. 1 табл. 5).

- в варіанті з місцевим приготуванням гарячої води на якості $q_{\text{сут. потр.}}$

приймається загальна витрата води (у тому числі і гарячої) - $q_{\text{вод.}}^{\text{BO}}$ (див.

НУБІП України

дод.1 табл.5).

Лічильник з прийнятим діаметром умовного проходу слід перевірити на пропуск максимальної (розрахункової) секундної витрати води q_c на введенні (4)

При цьому втрати напору води у лічильниках не повинні перевищувати: 5

м – у крильчастих.

НУБІП України

Втрати напору у лічильнику (водомірі) $h_{\text{вод.}}$ м, при розрахунковій секундній витраті води q_c , л/с, определяються по формуле;

$$h_{\text{вод.}} = S \times q_c^2 \quad (8)$$

$$h_{\text{вод.зд.}} = 1,3 \times 2,07^2 = 5,57$$

$$h_{\text{вод.кв.}} = 14,3 \times 0,451^2 = 2,90$$

де S - гідравлічний опір лічильника, м / (л/с)² (див. дод. 1 табл. 3).

НУБІП України

Багато, щоб втрати напору у водомірі при пропуску розрахункового витрати води були не менше 0,3 м для більшої точності обліку мінімальних витрат води.

$$h_m = h_{\text{дл.}} \times 0,3$$

$$h_m = 3,19 \times 0,3 = 0,957$$

НУБІП України

НУБІП України

Необхідний (необхідний) напір і системи водопостачання визначають за формулою,

$$H_{\text{тр}} = H_{\text{г}} + h_{\text{вв}} + h_{\text{вод}} + h_{\text{дл}} + h_{\text{м}} + h_{\text{св}}$$

$$H_{\text{тр}} = 15,61 + 0,61 + 5,57 + 3,19 + 0,957 + 3 = 28,93$$

$H_{\text{г}}$ - геометрична висота подачі води, що дорівнює різниці відміток землі в місці приєднання введення до зовнішньої мережі та осі, що диктує водо-розбірної арматури, м,

$h_{\text{вв}}$, $h_{\text{вод}}$, $h_{\text{дл}}$, $h_{\text{м}}$ - втрати напору на введенні, у водомірі, у трубах за ро-

зрахунковим напрямом, на місцеві опори в арматурі та фасонних частинах

відповідно, м,

$h_{\text{св}}$ - мінімальний (необхідний) вільний натиск перед диктуючим приладом, м (див. дод.1 табл.1).

Необхідний напір повинен дорівнювати або менше гарантійного напору, $H_{\text{тр}}$

$< H_{\text{гар}}$. При недотриманні цієї умови слід збільшити діаметри труб на окремих

ділянках. Це дозволить знизити втрати напору в мережі і відмовитися від

установки дорогих водопідвищувальних установок. Скоректувавши ро-зрахунок,

отримані значення діаметрів труб переносять на аксонометричну схему.

$$H_{\text{тр}} < H_{\text{гар}} (28,93 < 31)$$

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

4.1 Каналізація

У будинках житлових будинків; передбачають систему побутової каналізації.

Відвідні трубопроводи від санітарно-технічних приладів прокладають над підлогою з постійним ухилом до стояка. Вони мають діаметр не менший за максимальний діаметр випуску або гідрозатвору санітарних приладів, до яких приєднані.

Стояки каналізації розмішають разом із стояками водопостачання у санітарних вузлах. Стояки повинні бути діаметром не меншого за найбільший діаметр відвідної труби, що приєднується до стояка. Каналізаційні стояки нумерують ст. К1-1, ст. К1-2 та ін.

Випуски внутрішньої каналізації прокладають під стелею або під підлогою підвалу з ухилом у бік каналізації. За межами будівлі каналізаційні випуски прокладаються з урахуванням глибини промерзання. Діаметр випуску приймають конструктивно, не менший за максимальний діаметр стояка, що приєднується до випуску і перевіряється розрахунком. Каналізаційні випуски приєднують до дворової каналізаційної мережі, колодязі під кутом не менше 90° .

Мінімальну відстань між стіною будівлі та віссю колодязя приймають 3 метра.

Проектовані мережі побутової каналізації монтуються з поліетиленових каналізаційних труб.

Діаметр труб визначається розрахунком та приймається не менше 150 мм. Мінімальний ухил дворової мережі для труб діаметром 150 мм приймається 0,008, діаметром 200 мм – 0,005. Початкова глибина закладення дворової мережі визначається глибиною закладення випуску початку мережі. Найменша глибина закладення каналізаційних труб приймається на 0,3 м вище за глибину промерзання ґрунту, але не менше 0,7 м до верху труби. Оглядові колодязі влаштовують із збірних залізобетонних елементів $d = 1.0$ м і розташовують на випусках, на поворотах і на прямих ділянках (через 35 - 50 м). Контрольний колодець розміщують наприкінці дворової мережі на 1 - 2 м до червоної лінії.

4.1.1 Аксонометрична схема внутрішньої каналізації

НУБІП України

АксонOMETрическая схема внутрішньої каналізації викреслюється в масштабі поверхового плану. АксонOMETрична схема повинна включати: випуск із зазначенням діаметра, ухилу, довжини, позначки лотка трубопроводу, в місці

перетину із зовнішньою стіною будівлі; відвідні трубопроводи з вказівкою діаметра, ухилу та позначки лотка, розміри горизонтальних ділянок трубопроводів за наявності розривів; стояки системи із зазначенням на подиці лінії виноски позначення стояка, санітарні прилади, прочищення, ревізії, гідрозатвори (умовними позначеннями).

Якщо відводять ділянки від санітарно-технічних приладів на всіх поверхах однакові, то достатньо їх показати для одного верхнього поверху. На решті поверхів показати лише підключення до стояка.

Ревізії на стояках слід встановлювати у нижньому та верхньому поверхах, у житлових будинках висотою 5 поверхів і більше - не рідше ніж через 3 поверхи.

Прочистки передбачаються на поворотах мережі, перед випуском, а також на горизонтальних ділянках діаметром 100 мм через 10 м діаметром 50 мм через 8 м. Вентиляційна частина каналізаційного стояка виводиться вище за покрівлю: на 0,3 м для плоскої, на 0,5 для скатної.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

4.1.2 Розрахунок системи каналізації

$$N_{\text{потр}} = 4 \cdot N_{\text{жильой эт}} + N_{\text{тех.}} = 4 \cdot 24 + 60 = 156 \quad (1)$$

де U - середня заселеність квартир (приймати за завданням); визначити загальну кількість встановлених санітарно-технічних приладів $N_{\text{пр}}$

$$N_{\text{пр}} = 111$$

Розрахувати ймовірність дії санітарно-технічних приладів P за такою

формулою:

$$P = \frac{q_{\text{ном}} \cdot N}{3600 \cdot \alpha} \quad (3)$$

$$P = \frac{13 \cdot 156}{3600 \times 0,3 \times 111} = 0,017$$

Максимальна секундна витрата води q_c , л/с, слід за формулою:

$$q_c = 5 \times q_0 \times \alpha \quad (4)$$

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Таблиця 4.2

№ учас-тку	Кіль-кість сан-техн. при-борів N	P	α	qс	L, м	d, мм	i	V, м/с	h/d	V · √h/d*	L	Позначки лот-ка труби	
												В поч. уч-ку	В кін-ці уч-ку
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1-2	4	0,017	0,301	2,05	6,56	100	0,016	0,7	0,4	0,442	0,104	129,4	129,296
2-3	9	0,017	0,402	2,20	0,65	100	0,016	0,71	0,42	0,460	0,010	129,296	129,286
3-4	21	0,017	0,576	2,46	1,6	100	0,016	0,73	0,44	0,484	0,025	129,286	129,261
4-5	33	0,017	0,719	2,67	2,8	100	0,016	0,75	0,47	0,514	0,044	129,261	129,217
KK1-1	37	0,017	0,758	2,73	6,7	100	0,016	0,76	0,48	0,526	0,107	129,217	129,117
KK1-1-1	37	0,017	0,758	2,73	16,65	150	0,015	0,70	0,30	0,383	0,249	129,10	128,85
KK1-2	74	0,017	1,096	3,24	16,65	150	0,015	0,75	0,28	0,396	0,249	128,85	128,60
KK1-3	74	0,017	1,096	3,24	16,65	150	0,015	0,75	0,28	0,396	0,249	128,85	128,60
KK1-3-KK	111	0,017	1,887	4,43	11,5	150	0,015	0,82	0,36	0,492	0,172	128,60	128,60
KK-ГКК	111	0,017	1,887	4,43	9,62	150	0,015	0,82	0,36	0,492	0,172	128,17	128,0

НУБІП України

4.1.3 Поздовжній профіль дворової каналізаційної мережі.

Профіль будують у наступній послідовності: намічають вертикалі осей усіх колодязів; від горизонтальної прямої відкладають позначки поверхні землі, потім виносять позначки лотків першого (розрахувавши раніше) і останнього колодязів (за завданням). Знаючи довжини ділянок в метрах і прийнявши ухил дворової каналізації, визначають зниження відміток, за формулою:

$$\Delta h = i \cdot L$$

Результати розрахунків одночасно заносять до таблиці під профілем.

Таблиця 4.3

Позначка лотка	129,1 128,0	128,85	128,60	128,17
Проектна відмітка землі	130,0 130,0	130,0	130,0	130,0
Натурна відмітка землі	130,0 130,0	129,98	129,97	129,98
Позначення труби та тип ізоляції	Труби азбестоцементні ДСТУ 1839-80 ізоляція бітумною мастикою			
основа	ПРИРОДНЕ			
відстань	16,65; 16,65; 11,5; 9,62			
ухил	0,015			
довжина	55,60			
Номер колодязя, точки кута повороту	КК1-1 С _к	КК1-2	КК1-3	КК

4.2 Опис реконструкції системи каналізації

У цьому проєкті проводиться реконструкція системи внутрішньої каналізації житлового будинку. У будівлі житлового будинку приймається господарсько-побутова каналізація для відведення забруднених вод від мийок, умивальників, ванн, унітазів, які встановлюються у квартирах. Відвідні труби від санітарно-технічних приладів у квартирах та стояки влаштовуються відповідно до розрахунку та проєкту.

Система каналізації складається з дворової та внутрішніх мереж, санітарно-технічних приладів, гідрозатворів, пристроїв для чищення та вентиляції.

Вентиляційні відводи від системи каналізації магазинів першого поверху підключаються до існуючого стояка.

Умивальники та мийки обладнані пляшковими сифонами.

Каналізаційні стояки поєднуються під стелею підвалу. У кожній секції будівлі запроектовано по одному каналізаційному випуску від квартир будівлі та одному від магазинів.

4.3 Особливості технологічного ремонту та реконструкції санітарно-технічних – систем.

Проєктні рішення до реконструкції водопровідних і каналізаційних систем житлового будинку, що реконструюється, необхідно приймати на основі обстеження технічного стану внутрішнього водопроводу, внутрішньої та зовнішньої каналізації, подальшого дослідження мереж, уточнення умов приєднання зовнішньої каналізації, перевірка достатнього напору води в мережі на верхньому поверсі будинку, Визначення джерел водопостачання.

При недостатньому тиску води необхідно встановлювати місце приєднання насоса.

Особливості організації робіт з капітального ремонту систем у тому, що це ремонтно – будівельні роботи можуть виконуватися у присутності проживаючих у приміщенні. При реконструкції виникає необхідність виконання робіт: демонтаж каналізації, заміна окремих елементів. До початку робіт повинні бути змонтовані міжповерхові перекриття, перегородки, оштукатурені поверхні стін, зробити отвори в стінах

НУБІП України

і перегородках для пропуску водопровідних труб, зроблено підготовку під підлогу та нанесено позначки чистої підлоги, заздалегідь подано до місця робіт заготовлі та санітарно-технічні прилади.

НУБІП України

До основних робіт з капітального ремонту та реконструкції внутрішнього водопроводу відносять відновлення старого внутрішнього водопроводу і чи влаштування нового, влаштування нових водорозбірних точок всередині приміщення, заміна або встановлення водомірів, заміна кранів і вентилів. Для ремонту водопровідної мережі застосовують сталеві оцинковані труби. При заміні ділянок холодного водопроводу виконують такі заходи: відключають ділянку труби від системи водопроводу, спорожняють відключену ділянку трубопроводом, поверхню стіни або покриття, через яку пропускають трубу. З'єднують труби за допомогою муфт на різьбленні.

НУБІП України

виконують такі заходи: відключають ділянку труби від системи водопроводу, спорожняють відключену ділянку трубопроводом, поверхню стіни або покриття, через яку пропускають трубу. З'єднують труби за допомогою муфт на різьбленні.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

4. Технологія ремонтно-будівельних

робіт

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

5.1 Методи виробництва основних видів БМР

Роботи виконуються відповідно до правил виробництва та приймання будівельно-монтажних робіт та дотриманням технології будівельного виробництва, викладених у відповідних розділах ДБН частини III.

Підготовчий період передбачає виконання робіт пов'язаних із освоєнням будівельного майданчика, які забезпечують ритмічне ведення будівельного виробництва.

Підготовчий період включає в себе:

1. Створення геодезичної основи для будівництва.
2. Огородження будівельного майданчика.
3. Створення загальномайданного господарства.
4. Монтаж інвентарних будівель, механізованих установок та тимчасових споруд.
5. Інженерну підготовку будівельного майданчика.
6. Пристрій зв'язку для оперативного ведення робіт.

До початку виконання робіт приміщення, що реконструюються, повинні бути звільнені від інженерного обладнання та меблів.

Після виконання робіт підготовчого періоду приступають до посилення фундаментів основної будівлі, потім ведеться розбирання існуючих конструкцій покрівлі та плит покриття 3-го поверху в осях 1-8 монтаж, зведення несучих стін по осях з 1, по 8 і А,Б, В,Р. Нарощування сходів, монтаж плит перекриття, потім проводиться монтаж дерев'яних конструкцій кроквяної системи та влаштування 4 скатної покрівлі. Після влаштування покрівлі виробляються роботи з влаштування перегородок, влаштування сантехнічних і електро-технічних систем, влаштування підлог та оздоблювальні роботи.

Тривалість виконання робіт по кожному етапу будівництва та ступінь поєднання їх передбачається проектом виконання робіт.

НУБІП України

НУБІП України

5.1.1 Земляні роботи

Виробництво земляних робіт даним проектом передбачено для прокладання інженерних мереж.

Розробка траншей у місцях, де розташовані діючі електричні кабелі, допускається лише у присутності представника організації, експлуатує кабельну мережу, попередньо встановивши точне розташування кожного кабелю. У місцях,

де розташовані інші діючі підземні комунікації, земляні роботи допускаються лише після вжиття заходів, що виключають їх ушкодження, і лише за наявності письмового дозволу організації, відповідальної за експлуатацію цих комунікацій.

Траншеї захищають від попадання в них поверхневих і ґрунтових вод шляхом влаштування водовідводів, а при розробці котлованів і траншей нижче горизонту ґрунтових вод - шляхом відкритого водовідливу або штучно-го зниження рівня

ґрунтових вод. Способи водовідливу або водозниження повинні забезпечувати збереження розташованих поблизу споруд, стійкість укосів земляного вироблення, що влаштовується, і природну структуру ґрунту в основі споруджуваних споруд.

Будівельні та монтажні роботи в траншеях, а також зворотну їх засипку рекомендується виконувати в гранично стислі терміни, щоб уникнути обвалення ґрунту в укосах і порушення несучої здатності дна котловану.

Вертикальні стінки траншей, що розробляються землерийними машинами, закріплюють інвентарними щитами.

При розробці ґрунту верхній рослинний шар знімається і складається окремо.

Зайвий витіснений ґрунт вивозиться до місць відведених адміністрацією міста.

Доробка ґрунту з метою створення необхідних ухилів для прокладання трубопроводів проводиться вручну. При глибині траншей понад 1,2 м у нестійких ґрунтах, проводиться кріплення стінок траншей інвентарними щитами, з наступним розбиранням після укладання трубопроводів.

НУБІП України

НУБІП України

Під основу трубопроводів проводиться піщана підсіпка, товщиною до 10см.
Зворотнє засипання після прокладання трубопроводів спочатку проводиться вручну, а потім екскаватором навантажувачем.

5.1.2 Розбирання та демонтаж

Розбирання покрівлі.

До розбирання покрівлі демонтують телевізійні та радіоантени, очищають поверхню покрівлі від сміття та пилу.

Роботи з розбирання рулонної покрівлі виконуються ланкою робітників, до складу якої входять покрівельники 2-го розряду, бетонники 3-го розряду, ізолювальник 2-го розряду.

Будівля розбивається на захватки. Роботи з розбирання плоскої рулонної покрівлі здійснюють у наступному порядку:

- покрівельник знімає рулонний килим з основи вручну за допомогою сталеві лопатки, починаючи з найвищої позначки покрівлі вздовж прольоту;

- бетонник здійснює розбирання цементно-піщаної стяжки за допомогою відбійного молотка;

- ізолювальник виконує розбирання теплоізоляційного покриття з мінераловатної вати вручну. Відриває теплоізоляційний шар від основи за допомогою сталеві лопатки та відрізає ножицями, очищає ізоляційний виріб від мастики та укладає їх у штабель.

- покрівельник знімає та видаляє пароізоляційний шар вручну за допомогою сталеві лопатки та ножиць;

- бетонник виконують розбирання цементно-піщаної стяжки відбійним молотком.

Матеріал покрівлі, що розбирається, і будівельне сміття спускають з даху в спеціальних контейнерах за допомогою крана.

Розбирання цегляної кладки.

До розбирання цегляної кладки парапетів і вентиляційних каналів необхідно виконати розбирання рулонної плоскої покрівлі, очистити покриття від сміття.

НУБІП України

НУБІП України

Розбирання цегляної кладки виконує муляр 3-го розряду за допомогою пневматичного відбійного молотка з робочою частиною у вигляді плоскої лопатки, якою вдаряють у горизонтальний шов по ліжку цегли. Кладку розбирають

горизонтальними рядами, починаючи з верху стіни або вентиляційного каналу.

Цегла очищають від розчину гострим кінцем кирочки і спускають до низу по закритих жолобах. Сміття, що виходить при розбиранні, також спускають вниз по жолобах.

Демонтаж залізобетонних плит покриття

Роботи з демонтажу залізобетонних плит покриття здійснює ланка робітників, до складу якої входять бетонники 3-го розряду.

Два бетонники знаходяться на перекритті по одному біля кожної опори плити, що демонтується, відгинають монтажні петлі за допомогою ломиків. Розчин у швах

між кромками плит і в зазорах між торцем плити і зовнішньою стіною руйнують

за допомогою відбійного молотка. Один із бетонників розрізає анкерні зв'язки за допомогою газового пальника. Після чого машиніст крана подає краном

чотиригалузевий строп, бетонники стропують плиту покриття, що підлягає демонтажу. Бетонник подає сигнал машиністу крана і піднімають плиту,

переміщуючи її до місця складування.

НУБІП України

5.1.3 Технологія та організація кам'яної кладки

За технологією виконання робіт після демонтажу плит перекриття проводиться

цегляна кладка несучих стін та укладання плит перекриття, а потім нарощування

цегляних стін надбудовуваного 5-го поверху.

Кам'яні роботи ведуть бригади мулярів, що складаються з ланок по три особи.

Найбільш досвідчені робітники викладають зовнішні версти, менш кваліфіковані укладають забутку, розкладають цеглу і розстилають розчин.

Попередня розкладка цегли на стіні залежить від її положення в конструкції. Для

укладання ложкового ряду цеглу розкладають вздовж стіни, для тичкових рядів – упоперек стіни. Розчин розстилають рівним шаром завтовшки 2...2,5 см.

НУБІП України

Розчин на робоче місце муляра подають у розчинному ящику. Цеглу на піддонах подають монтажним краном за допомогою захоплення, що має футляр з жорсткою огорожею. На робочому місці муляра запас цегли може бути розрахований на

2...4ч. Розчин завантажують у ящики перед початком кладки з розрахунком на 40-

45хв. роботи. Розміщують матеріали для кладки відповідно до типових ечем.

При кладці «глухих» ділянок стін піддони з цеглою чергують з ящиками з розчином. При кладці стін з отворами цеглу розміщують навпроти простінків, а

розчин - навпроти отворів. Правильна організація робочого місця забезпечує

високу продуктивність праці муляра. З рівня, де працює муляр продуктивна

робота можлива лише до висоти 1,2м. Для подальшого зведення використовують

риштування. Підмости - тимчасові пристрої, встановлені на перекритті

дозволяють виконувати кладку в межах висоти поверху. Універсальні са-

мовстановлюючі підмости складаються з дощатою настилу та двох шарнірно

прикріплених опор.

При виконанні кладки другого ярусу (вище 1,2 м від перекриття) решічасті металеві опори розташовуються горизонтально, при кладці третього ярусу (вище 2,4 м) опори риштування огорожують перилами не менше 1,1 м.

При виконанні цегляної кладки постійно контролюють правильність перев'язки,

товщину і заповнення швів, горизонтальність рядів і вертикальність кутів, не

рідше двох разів на 1м висоти кладки з вирівнюванням виявлених відхилень.

5.1.4 Монтажні роботи

Монтаж плит перекриття

Застосовується спосіб монтажу "на кран". Цей спосіб забезпечує міцність

стійкість конструкцій на всіх стадіях монтажних робіт.

Монтаж плит перекриття супроводжується постійним геодезичним контролем

точності їх встановлення з визначенням фактичного положення елементів, що монтуються, з оформленням виконавчих схем.

НУБІП УКРАЇНИ

До закінчення вивіряння і повного закріплення конструкцій у проектному положенні не можна спирати на них конструкції, що лежать вище.

Роботи з монтажу плит перекриття виконуються у такому порядку: підготовка місця встановлення плит; стропування та подача плит перекриттів; монтаж плит перекриття; закладення швів.

Глибина спирання має бути не менше 80 мм. Шви між збірними плитами ретельно залити цементним розчином класу В12.5.

Подачу плит перекриття до місця монтажу виконувати чотиригалузевим стропом.

При монтажі плит перекриттів використовується баштовий кран з вантажопідійомними пристроями (чалки з гаками). Плити перекриття монтуєть на розчинну постіль. Після приведення в проектне положення та вивіряння із закріпленням плити розстроповуються.

Монтаж сходового майданчика та сходового маршу.

До виконання монтажу міжповерхового сходового майданчика в цегляних стінах пробивають борозни для спирання сходового майданчика. Пробивання борозен здійснює муляр 3-го розряду. Перед пробиванням встановлюють риштування і розмічають положення борозен. Спочатку на одному з кінців борозни роблять гнізда по перерізу борозни, потім послідовно роблять гніздо по перерізу борозни, потім послідовно вибивають інші цеглини по наміченій лінії.

Розмічають місце встановлення сходового майданчика, наносять на майданчик спирання шар розчину. Монтаж сходових майданчиків і сходових маршів здійснюють монтажники конструкцій 4-го, 3-го і 2-го розрядів і машиніст крана 6-го розряду. Машиніст крана падає сходовий майданчик краном за допомогою чотиригалузевого строба до місця встановлення в горизонтальному положенні під кутом до внутрішніх стін, заводять обертанням в горизонтальній площині підготовлені в стіні борозни.

Після укладання сходового майданчика перевіряють горизонтальність її положення у двох напрямках рівнем, відстань між сходовими майданчиками заміряють шаблоном у формі ребра сходового маршу в місцях його спирання.

Перед встановленням сходового маршу монтажники конструкції влаштовують на опорних місцях сходових майданчиків ліжку їх розчину, накидаючи і розрівнюючи його кільцями.

Машиніст крана подає сходовий марш за допомогою вилкового захоплення та чотирьох гілок стропа з двома укороченими плічками, які при підйомі надають маршу нахил трохи більше проектного.

При встановленні маршу монтажники конструкції 4-го і 3-го розрядів знаходяться на нижньому майданчику, монтажники конструкції 4-го і 2-го розряду на підмостях. Перші приймають марш і направляють їх у сходову клітину.

На висоті 300 мм від місця посадки маршу монтажники приймають його до стіни, дають машиністу крана сигнал і встановлюють місце спочатку нижній кінець маршу, а потім верхній. Неточності установки усувають ломиками, після чого відчіплюють строп, замоноличують стики між маршем і площадками цементним розчином.

Установку сходового майданчика на рівні міжповерхового перекриття здійснюють у такому порядку: монтажники розмічають місце встановлення сходового майданчика, наносять на майданчик спирання шар розчину; Машиніст крана подає краном сходовий майданчик, монтажники приймають сходовий майданчик і встановлюють його в проектне положення, перевіряють горизонтальність сходового майданчика. Установку сходового маршу виконують за описаною раніше схемою, встановлюючи інвентарні огороження сходових маршів.

5.1.5 Покрівельні роботи

До початку монтажу кровляної системи слід виконати і прийняти нижчележачі конструкції, включаючи монтаж горизонтального перекриття, влаштування карниза, монтаж вентиляційних стояків вище горизонтального перекриття та даху, підготувати інструмент, пристрої, інвентар; доставити на робоче місце матеріали та вироби, оформити наряд-допуск на роботи підвищеної небезпеки; ознайомити виконавців з технологією та організацією робіт.

Заготовлені заздалегідь, оброблені захисними складами, замарковані та спакетовані елементи кроквяної системи подають на торинчне перекриття. Одночасно подають інвентарні засоби підмашування для монтажу.

Монтаж кроквяної системи здійснюють з інвентарних риштування ланкою у складі чотирьох теслярів і одного підсобного робітника, в тому числі: тесляр 4 разр. - 1, тесляр 3 разр. - 1, тесляр 2 разр. - 2, підсобний робітник 1 разр. - 1.

Монтаж покрівельних листів можна розпочинати як із лівого, так і з правого торця. Коли монтаж починають з лівого краю, то наступний лист встановлюють під останню хвилю попереднього листа. Край листа встановлюють карнизом і кріпиться з виступом від карниза на 40 мм.

Кріплення листів металочерепиці починають із закріплення трьох-чотирьохлистів гвинтом самонарізним на ковзані, вирівняти їх строго по карнизу, потім кріпити остаточно по всій довжині:

Після укладання листів металочерепиці зверху встановлюється декоративна планка строго по шнуру, крок гвинтів 200-300 мм.

Торцеву планку кріплять до дерев'яної основи гвинтами самонарізними, ця планка покриває торець поверх хвилі профілю. Планку встановлюють строго по шнуру, крок гвинтів 200-300 мм.

Коник даху закривається коньковими елементами після встановлення всіх рядових листів металочерепиці та закріплення ущільнювальної прокладки. Конькові елементи закріплюються гвинтами самонарізними на кожній другій профільній хвилі.

Між ковзаном і листами металочерепиці встановлюється спеціальна профільна прокладка ущільнювача. Конькову планку встановлювати по шнуру, крок гвинтів 200-300 мм. Профільна прокладка ущільнювача крениться до решетування тонкими оцинкованими цвяхами.

Скочування снігу над входом у будівлю явище небезпечне, тому на відстані близько 350 мм від карниза під другим поперечним малюнком за-

НУБІП України

кріплюється спеціальний снігозатримуючий пристрій. Кріплення здійснюється кризь лист до обрешітки великим гвинтом самонарізним або болтом.

5.1.6 Оздоблювальні роботи

Штукатурні роботи

Полімернірательні склади для оштукатурювання стін виробляються централізовано в заводських умовах і на будівельному майданчику доводяться до

готового стану згідно з інструкцією заводу-виробника. Оздоблювальні роботи слід

проводити при температурі поверхонь стін не нижче +5 С і не вище +30 Сі при

відносній вологості повітря не більше 70%, виключаючи вплив на ці поверхні

прямих сонячних променів. Не допускається проводити зовнішню обробку під час

дощу або відразу після дощу. Процес виконання оздоблювальних робіт

складається з наступних етапів:

- Підготовка поверхні під обробку;
- Підготовка складів до застосування;
- Нанесення штукатурних та захисно-оздоблювальних складів.

На початок виробництва внутрішніх і зовнішніх оздоблювальних робіт повинні

бути виконані такі роботи:

- Висвітлені робочі місця;
- Встановлені ліси для виробництва зовнішніх оздоблювальних робіт згідно проекту виконання робіт;
- Встановлені засоби підмашування (підмостки та столики) для влаштування оздоблювальних робіт всередині будівлі;
- Визначено місце для миття плантів;
- завезені на об'єкт та підготовлені до експлуатації механізми, пристосування, інструменти та інвентар;
- до початку робіт перевірено на холостому ході механізми, ретельно оглянуто шланги, усунуто їх злами та перегини.

- Здійснено передачу об'єкта під оздоблювальні роботи з оформленням акта здачі-приймання об'єкта або його частини;

- Організовано місце для розміщення складу матеріалів.

НУБІП України
- Доставлені в достатній кількості необхідні полімернінеральні склади;
Зроблено навчання робочих способів приготування та нанесення полімернінеральних складів;

- Зроблено інструктаж та ознайомлення робітників зі способами та прийомами безпечного ведення робіт та організації робочого місця.

Облицювальні роботи

НУБІП України
При встановленні плиток на цементному розчині їхню тильну поверхню слід попередньо зволожити, а потім нанести на неї шар розчину. Розчин слід виготовляти на пуццолановому портландцементі марки не нижче 300 і крупнозернистому промитому піку з водоцементним ставленням 0,45÷0,5 з добавками пластифікаторів; цементні розчини використовувати не пізніше ніж через 1 годину після їх виготовлення.

Для приготування та виконання облицювальних робіт застосовуються наступні інструменти та пристосування: електродриль, лопатка для плиткових робіт, сталевий шпатель.

Малярні роботи

НУБІП України
Малярні роботи включають комплекси операцій з обробки поверхонь та їх фарбування декоративними складами. Підготовка поверхні під фарбування складається з ґрунтовки, шпаклівки та шліфування. Під просте фарбування водоемульсійними фарбами обробка поверхні полягає в одному ґрунтуванні. Під покращене фарбування наносять два шари водної ґрунтовки. Оґрунтування виконується емульсійними складами.

НУБІП України
При фарбуванні використовуються ручні фарбопульти типу С-536. Контроль за якістю повинен здійснюватися поетапно (поопераційно), починаючи з підготовки основи, приготування фарбувальних складів, шпаклівок і закінчуючи виконанням забарвлення.

Шпалерні роботи

НУБІП України
Шпалери застосовуються для обклеювання стін усередині приміщень. Шпалери являють собою паперові смуги довжиною 6-12 м і шириною 500, 600 і 750 мм.

НУБІП України

Шпалери наклеюються на підготовлені та очищені основи. Роботи ведуться ланками-двійками.

Після виконання операцій з підготовки основ проводиться розбивка лінії верху обклеювання шпалерами забарвленим шнуром. Потім на всю поверхню стіни, а також по периметру віконних і дверних отворів наноситься склад, що клеїть, відзначаються і нарізаються полотнища, наноситься клей на полотнища, приклеюються полотнища до стіни і розглажуються спеціальними валиками, після чого виконується прирізка наклеєних полотнищ шпалер.

НУБІП України

НУБІП України

5.1.8 Влаштування підлог

При влаштуванні підлог необхідно дотримуватись вимог ДСТУ Б В.2.16-35-2008 "Ізоляційні та оздоблювальні покриття" (розділ 4 "Влаштування підлог").

Якість матеріалів і виробів, що застосовуються для підлоги, необхідно систематично контролювати. З цією метою будівельні лабораторії повинні випробовувати матеріали відповідно до чинних стандартів або ТУ.

Товщина кожного елемента підлоги та конструкції деталей (примикань, облямів та ін.) повинні відповідати зазначеним у проекті.

Елементи облямівки покриттів необхідно виконати до його влаштування.

До влаштування підлог монтажні отвори в перекриттях, зазори між ними, а також місця примикань перекриттів до стін і перегородок повинні бути ретельно замуrowані.

НУБІП України

Укладання вищевказаних елементів статі допускається лише після освідчення правильності виконання відповідного нижчележачого елемента зі складанням акта на приховані роботи.

Покриття підлог з полімерних матеріалів (лінолеуму, плиток поливинилхлоридних), штучного паркету, несучих паркетних дощок і щитів (підлоги полагах) настилати перед останнім забарвленням або обклеюванням поверхонь стін шпалерами. При цьому готове покриття підлоги необхідно оберігати папером від фарбувальних та клейових складів. Покриття з текстильних килимових матеріалів, несучих паркетних дощок і щитів (підлоги за суцільною основою) настилати після останнього фарбування або обклеювання поверхонь шпалерами. До настидання зазначених покриттів система опалення, водопроводу та каналізації повинна бути повністю змонтована, опресована та випробувана.

Відносна вологість повітря в приміщеннях у процесі влаштування покриттів підлоги, а також у наступний період (до здачі в експлуатацію) має бути не більше 60%. При цьому температура повітря на рівні підлоги при влаштуванні підлоги з деревних матеріалів повинна бути не нижче $+10^{\circ}\text{C}$, а з синтетичних матеріалів не нижче $+15^{\circ}\text{C}$.

Роботи з влаштування підлог з плиткових, кам'яних матеріалів і мозачно-бетонної суміші слід виконувати після закінчення всіх загальнобудівельних і спеціальних робіт - таких, як гідроізоляція, пристрій фундаментів під обладнання, прокладання прихованих комунікацій, відкритих лотків та інших робіт, при виробництві яких може бути пошкоджено готове покриття підлоги. Температура повітря в приміщеннях при влаштуванні цих підлог повинна бути не нижчою за $+10^{\circ}\text{C}$.

При виконанні робіт з влаштування підлог необхідно дотримуватись вимог ДБН А.3.2-2-2009 «Системи стандартів безпеки праці»

Підстилаючі бетонні шари та цементно-піщані стяжки

Підстилаючі бетонні шари та цементно-піщані стяжки виконують ланку бетонників. Для цього влаштовують маячки із кроком 3 метри. Укладають бе-

тон по маячка через одну смугу, ущільнюють за допомогою віброрейки. Поверхню ретельно розгладжують та розрівнюють.

Підлоги з керамічних плиток

У сан. вузлах влаштовують підлогу з керамічних плиток. Роботу виконують ланка облицьовувачів. Підстави очищають і рясно змочують. Плитки відсортовані за розмірами також змочують водою. Розмінають основу, встановлюють маяки. Керамічні плитки укладають на стяжку з цементно-піщаного розчину.

Підлоги з лінолеуму

Влаштування підлог з лінолеуму виконують ланка ізолювальників. Наносяться на основу дерев'яним шпателем клей, витримують до висихання. Потім наносять рівний шар клею на тильний бік лінолеуму, витримуючи 15-20 хвилин, наклеюють лінолеум по всій площі підлоги.

Через дві-три доби виконують прирізування та приклеювання кромки.

Підлоги з ламінат-паркету

До влаштування покриття підлоги з ламінат-паркету слід приступати тільки після закінчення всіх будівельно-монтажних та оздоблювальних робіт, при виробництві яких приміщення забруднюється та створюється підвищена вологість. До початку настилення покриття підлоги повинні бути повністю змонтовані, випробувані та включені системи опалення та водопостачання.

У кожному приміщенні слід укласти пластини ламінат-паркету одного типу і мапюнка лицьової поверхні.

Покриття підлоги з ламінат-паркету завжди укладається «плаваючим способом» (без наклеювання на основу підлоги). З'єднання пластин між собою (паза і гребеня)

виконують за допомогою клеєвих складів або за допомогою спеціальних «замків».

НУБІП України

У місцях примикання підлог до стін, перегородок, колон, трубопроводів та інших конструкцій, що виступають над підлогою, слід встановлювати плінтуси (галтели).

Під час влаштування покриття температура повітря в приміщеннях на рівні

підлоги повинна бути не нижчою за 18 °С, відносна вологість повітря не повинна

перевищувати 60%. Такий температурно-вологісний режим необхідно

підтримувати цілодобово до здачі об'єкта в експлуатацію.

Укладання ламінат-паркету вимагає наявності амортизуючої підкладки

(прошарку) - пружного ліжка під пластини, що пом'якшує удари, що виключає

скрипи і покращує звукоізоляцію. Як підкладка використовується гофрований

картон, спінений поліетилен, пінопласт товщиною 2-3 мм.

Щоб запобігти деформації підкладки та покриття через вологість знизу, при

укладанні їх по цементній стяжці і в тих місцях, де захист від проникнен- ня

вологи недостатній (підвали, 1 поверхи), необхідно прокласти під підклад- ку

поліетиленову (поліамідну) плівку завтовшки не менше 0,2 мм, тобто ви- конати

гідроізоляцію.

НУБІП України

НУБІП України

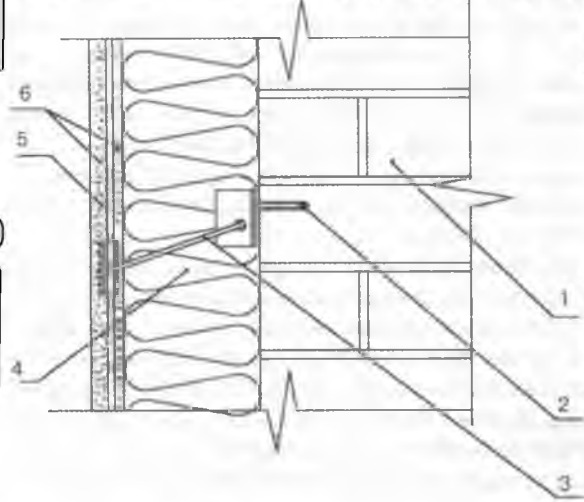
НУБІП України

НУБІП України

5.2 Технологічна карта на виробництво зовнішньої теплоізоляції будівлі зі штукатуркою по утеплювачу

5.2.1 Область застосування

Дана технологічна карта розроблена на пристрій багат шарової системи утеплення фасаду житлового будинку зі стінами з цегли, що складається з плитного, мінераловатного утеплювача на основі базальтового волокна, що закріплюється на поверхні стіни за допомогою високоадгезійного клеючого складу і механічного кріплення, армованого нижнього -Захистного покриття. На малюнку 5.1 наведено фрагмент фасаду з багат шаровою системою утеплення.



Мал. 5.2 Конструкція утеплення стіни «мокрого» типу з цементно-піщаною штукатуркою та кріпленням теплоізоляційного шару гнучкими (рухливими) анкерами: 1 – несуча стіна; 2 – плити теплоізоляційні з мінеральної вати; 3 – рухомий елемент кріплення; 4 – штукатурне покриття; 5 – армуюча сітка

При виборі даної системи зовнішньої теплоізоляції будівлі були враховані всі фактори експлуатації будівлі, такі як: несуча здатність і міцна характеристика зовнішніх стін, що утеплюються, архітектурне рішення фасадів, сумісність застосовуваних матеріалів, трудомісткість робіт, можекобезпечність, екологія, кліматичні умови, необхідна довговічність, співвідношення ціни та необхідної якості.

Системи багат шарової теплоізоляції, в яких використовуються мінераловатні плити, застосовуються на будівлях та спорудах усіх ступенів вогне-

стійкості та всіх класів функціональної пожежної небезпеки (ДБН В.1.1-7-2002 "Пожежна безпека в будівництві").

Розрахунковий термін служби теплоізоляційного покриття становить не менше 20 років.

До пристрою системи зовнішньої теплоізоляції при реконструкції будівлі проводиться обстеження та збір відомостей про будівлю, випробування, підготовка зовнішніх конструкцій, що включає, що включає:

- Виконання провішування площини стін з метою визначення відхилень від вертикалі;
- перевірка стану поверхні стін, по яких буде виконуватися зовнішня теплоізоляція (міцність основи, сумісність з клеючим складом, адгезія клеючого складу).

5.2.2 Технологія та організація виконання робіт

Усі роботи з влаштування зовнішньої теплоізоляції зі штукатуркою по утеплювачу необхідно здійснювати відповідно до вимог ДБН В.2.6-33-2008

"Конструкції будівель і споруд", СП 12-101-98 "Технічні правила виробництва зовнішньої теплоізоляції будівель з тонкою штукатуркою утеплювачу", інших

чинних нормативних документів, рекомендацій з проектування та монтажу багат шарових систем зовнішнього утеплення фасадів будівель, технічних умов розробників систем.

Роботи з влаштування системи зовнішньої теплоізоляції повинні здійснювати будівельні організації, працівники яких пройшли спеціальне навчання і мають право на виконання зазначених робіт.

Теплоізоляційна система виконується шляхом послідовного влаштування шарів (теплоізоляційний матеріал, склосітка, армуючий та декоративний шар).

Теплоізоляційний матеріал кріпиться до поверхні стіни з використанням високоадгезійних полімермінеральних та полімерних клеїв та механічних пристосувань (дюбелів).

НУБІП України

Роботи виробляються з жорстких підстав - трубчастих лісів, що забезпечує стійкість робочого місця і створить умови для якісної наклейки утеплювача, установки арматурної сітки, штукатурних робіт.

Конструкція лісів і риштування повинна забезпечувати можливість застосування різних плівкових і сітчастих покриттів для захисту та огороження робочого місця від атмосферних впливів.

Як вертикальний транспорт використовується баштовий кран КБ100.3 (див. п 6.).

Цілодобова температура зовнішнього повітря під час виконання робіт з влаштування систем зовнішньої теплоізоляції повинна бути не нижче $+5^{\circ}\text{C}$.

На об'єкті, що реконструюється, до початку робіт з теплоізоляції стін повинні бути виконані:

- загальнобудівельні та монтажні роботи;
- будову покрівлі та гідроізоляції;
- прокладання всіх комунікацій, закладення всіх комунікаційних каналів;
- встановлення склопакетів всіх віконних та дверних отворів.
- загортання та герметизація швів на фасаді, місць сполучення віконних, дверних та балконних блоків з елементами огорож.

Приймання зовнішніх стін, призначених під влаштування систем зовнішньої теплоізоляції, оформляється відповідним актом.

Фасад будівлі розділений на 6 захваток виходячи з необхідності дотримання технічної послідовності при виконанні взаємозалежних робіт.

У даній технологічній карті прийнято наступну послідовність виконання основних технологічних операцій монтажу системи:

- підготовка та ґрунтування поверхні стін;
- будову теплоізоляції навколо віконних та дверних отворів;
- будову теплоізоляції з мінераловатних плит;
- механічне кріплення плит утеплювача до поверхні стіни (цю операцію

можна проводити після влаштування нижнього армованого шару штукатурки по поверхні теплоізоляційного шару);

НУБІП України

НУБІП України

- Влаштування нижнього армованого шару штукатурки по поверхні теплоізоляційного шару;

- Нанесення верхнього шару штукатурки на нижній армований шар;

- ґрунтування поверхні штукатурки та нанесення декоративної штукатурки або фарбувального покриття.

НУБІП України

Підготовка основи під наклейку утеплювача складається з наступних технологічних операцій.

- перевірка старої штукатурки простукуванням по всій поверхні, видалення її в місцях виявлення порожнин і відновлення;

НУБІП України

- проведення ремонту та вирівнювання цегляних, оштукатурених та бетонних поверхонь;

- усунення нерівностей та перепадів більше 1 см, тріщин;

- видалити фарбувальне покриття (термічне видалення – відпал).

- ретельне промивання водою за допомогою агрегатів високого тиску та просушування поверхні стіни, що не має декоративних покриттів. При наявності масляних плям або інших видів забруднень - очищення або обробка цих місць спеціальними складами для їх нейтралізації;

НУБІП України

- оформлення відповідного дозволу на виконання робіт, підписаного замовником та організацією, що виконує теплоізоляційні роботи.

НУБІП України

Відповідно до ДСТУ Н-Б-А.3.1-23-2013 ("Ізоляційні та оздоблювальні покриття", п.2.4+2.7) перед нанесенням ґрунтувальних складів, включаючи приклеюючі клеї, необхідно виконувати знепилювання основ.

Оґрунтування поверхні основи проводиться спеціальним складом, безперервості і розривів. У місцях вирівнюючих стяжок її слід виконувати після затвердіння розчину і просушування вирівнюючого шару.

НУБІП України

Ґрунтовка повинна мати міцне зчеплення з основою, на прикладеному до неї тампоні не повинно залишатися слідів в'язучого.

Обробка отворів (віконних, дверних) - одна з відповідальних операцій і

НУБІП України

виконується перед початком робіт з влаштування основного теплоізоляційного покриття.

НУБІП України

Спосіб влаштування віконного отвору є варіант "з четвертю". Перш ніж приступити до наклеювання утеплювача, віконний отвір по периметру обрамляють металевим коробом. Для цього в отворі встановлюється верхній і два бічні металеві Г-

подібні профілі, які утворюють рамку для утеплювача. Віконний блок при цьому залишається на колишньому місці.

Плити утеплювача при наклеюванні вставляють у металевий профіль, який потім покривається армованою штукатуркою за типовою схемою.

У разі відкривання вікон назовні металеві профілі не повинні перешкодити їх відкриванню.

При армуванні нижнього шару штукатурки на кутах отвору на утеплювач укладають додаткові шматочки сітки під кутом 45° .

Для підвищення надійності конструкції утеплювач по периметру віконного (дверного) отвору укладається з плит підвищеної жорсткості та вогнестійкості.

На малюнку 5.2 показаний варіант обробки віконних (дверних) отворів "з четвертю".

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

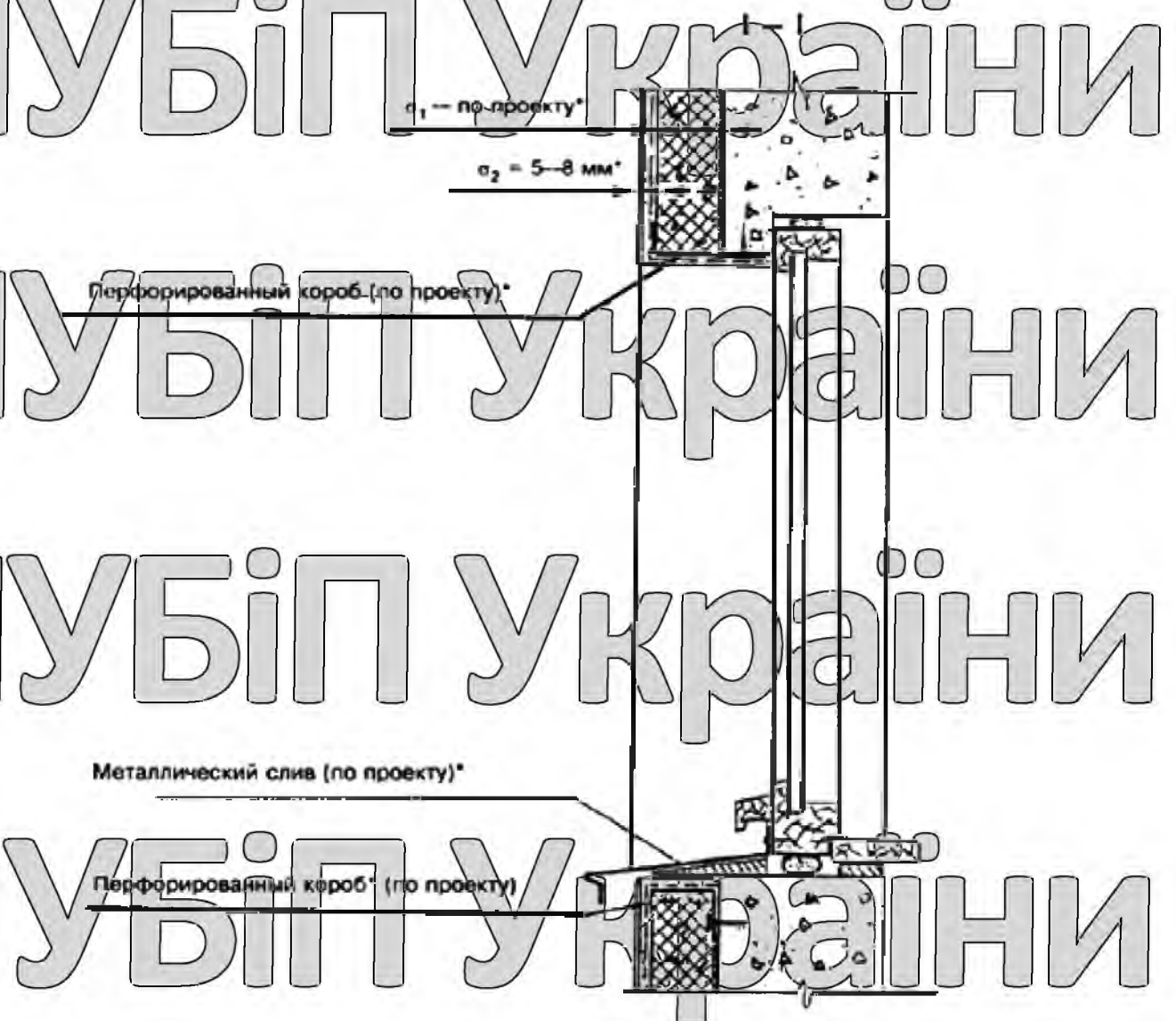


НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



Малюнок 5.2 Фрагмент примикання теплоізоляційного шару до віконного отвору (варіант "з четверту")

НУБІП України

НУБІП України

Клеючий склад наноситься на плиту утеплювача маячковим способом. Поверхня стіни має нерівності до 5 мм.

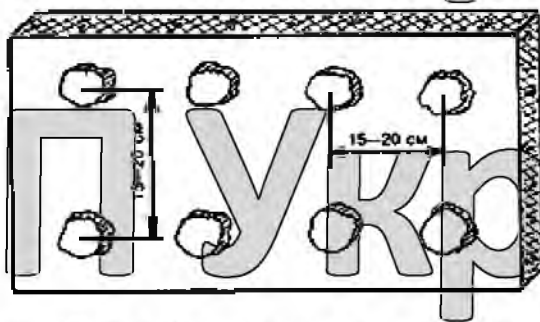


Рисунок 5.3 Маячковий спосіб нанесення клею на поверхню плит утеплювача

Для забезпечення високої якості приклеювання утеплювача та збереження його теплотехнічних властивостей необхідно дотримуватись наступних умов:

- після нанесення клею на плиту утеплювача він повинен бути віддалений від країв плити на ширину 1-2 см для того, щоб уникнути його проникнення на стики при наклеїці;

- одразу після нанесення клею плиту слід наклеїти на поверхню. Час, що минув з моменту нанесення клейової розчинної суміші на поверхню плити до приклеювання плити до основи, не повинен перевищувати 20 хвилин. Відразу після приклеювання плиту не можна рухати, щоб не послаблювати з'єднання її з основою;

- Для забезпечення щільного прилягання плити до основи її необхідно спочатку прикласти до поверхні стіни на відстані 2-3 см від проектного положення, а потім притиснути за допомогою дерев'яного напівтертка зі зміщенням в проектне положення;

- при наклеїці плит утеплювача необхідно забезпечувати "перев'язку" стиків (на кшталт цегляної кладки);

- не допускати ширину щілини на стиках між плитами більше 2 мм, а ширші щілини заповнювати спеціально нарізаними смугами з матеріалу цього ж утеплювача. Заповнення широких щілин між плитами утеплювача штукатурним розчином чи клеєм не допускається;

- відхилення між плитами за товщиною не повинно перевищувати 3 мм.;

НУБІП України

НУБІП України

- у місцях примикання утеплювача до існуючих конструкцій будівлі залишати відкритий стик шириною приблизно 15 мм, який повинен заповнюватися водостійкою мастикою. Заповнення відкритих стиків штукатурним розчином чи клеєм не допускається;

НУБІП України

- якщо плита добре не приклеїлася, її треба відірвати, видалити з неї та зі стіни розчинну суміш, покрити тильну сторону плити свіжою порцією розчинної клейової суміші та приклеїти її знову до стіни.

До механічного кріплення плит утеплювача приступають після застерединня клеючого складу, що фіксує положення утеплювача, і досягнення міцного зчеплення його з основою, але не раніше 24 год після приклеювання.

НУБІП України

Механічне кріплення плит утеплювача до поверхні стіни виконується укладання арматурної сітки.

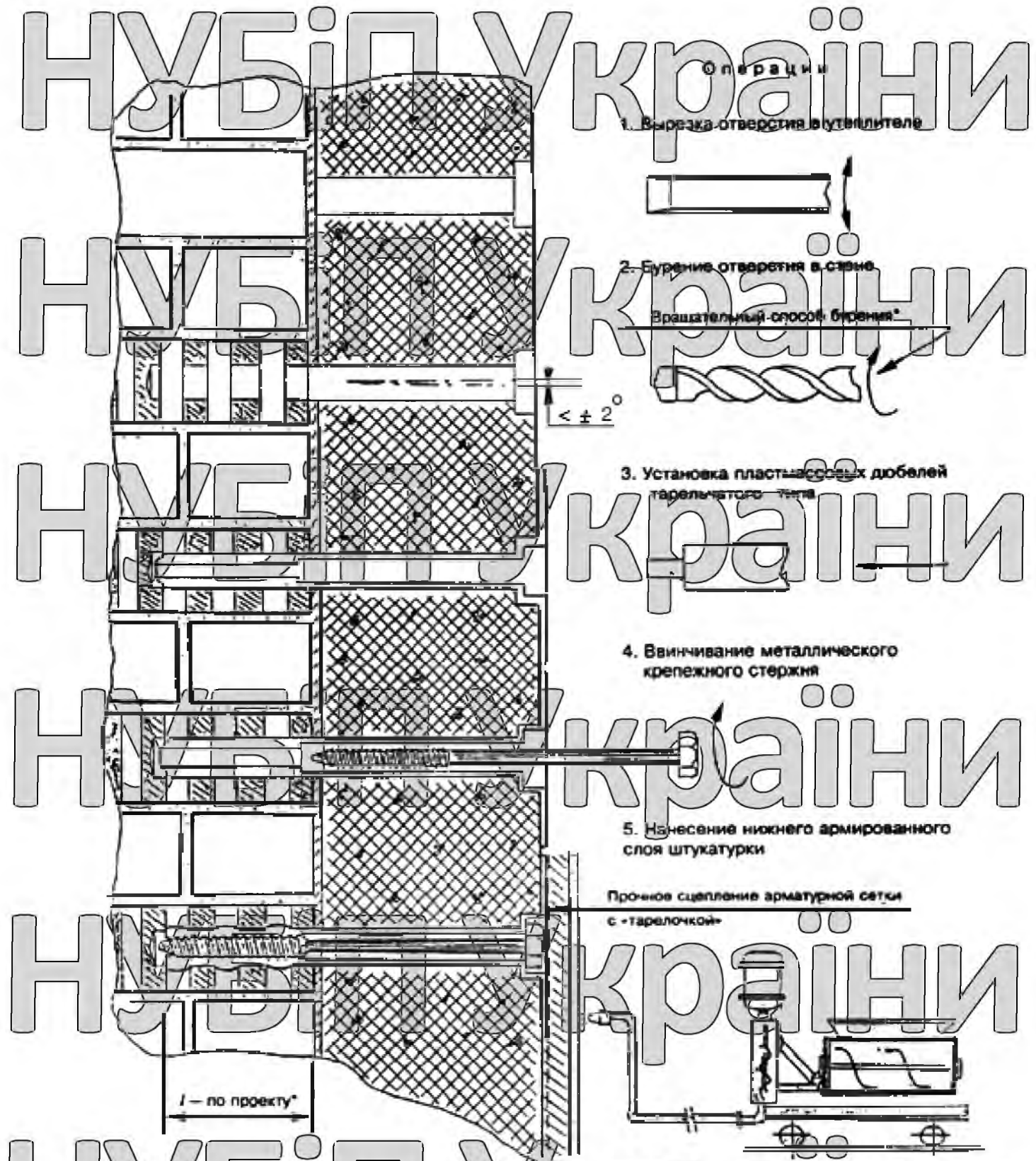
Операції зі встановлення пластмасових дюбелів тарілчастого типу слід виконувати за малюнком 5.4:

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



Малюнок 5.4 Кріплення плити утеплювача за допомогою пластмасових дюбелів тарельчастого типу з металевим стрижнем (варіант: стіновий матеріал з пустотлих блоків)

Кількість дюбелів на 1 м² – 8 штук.

НУБІП України

Отвори очищають від пилу пілососом.

Дюбель не повинен виступати над поверхнею плити більш як на 1 мм.

До пристрою армованого нижнього штукатурного шару приступають після

затвердіння клейового складу, що фіксує положення плит утеплювача, і закріплення плит дюбелями. Роботи слід виконувати в наступній послідовності:

- Розбити поверхню стіни на захватки;

- рулони сітки зі склослобна перед наклейкою розмітити та нарізати під розміри захватки, забезпечуючи дотримання величини їх нахлестки при наклейці;

- нанести на утеплювач рівний та гладкий шар штукатурного складу за площею захватки;

- відразу після нанесення першого шару штукатурки накласти на поверхню лист арматурної сітки і втопити його в розчин за допомогою дерев'яної терки, не допускаючи складок.

Арматурну сітку слід накладати вертикально за умови забезпечення перекриття сіток на ширину 100 мм.

Обрубувати шпателем арматуру на кутах і в місцях примикання не допускається.

Другий шар штукатурного складу наноситься у такий же спосіб, як і перший. При

нанесенні другого шару штукатурки слідкувати, щоб капелюшки (головки) дюбелів були приховані.

Для запобігання крайкам кутів від сколу їх захищають шляхом встановлення перфорованого кутового профілю з алюмінію або оцинкованої сталі.

Куточки садяться на склад, що клеїть, прямо на утеплювач по всій висоті стіни (за

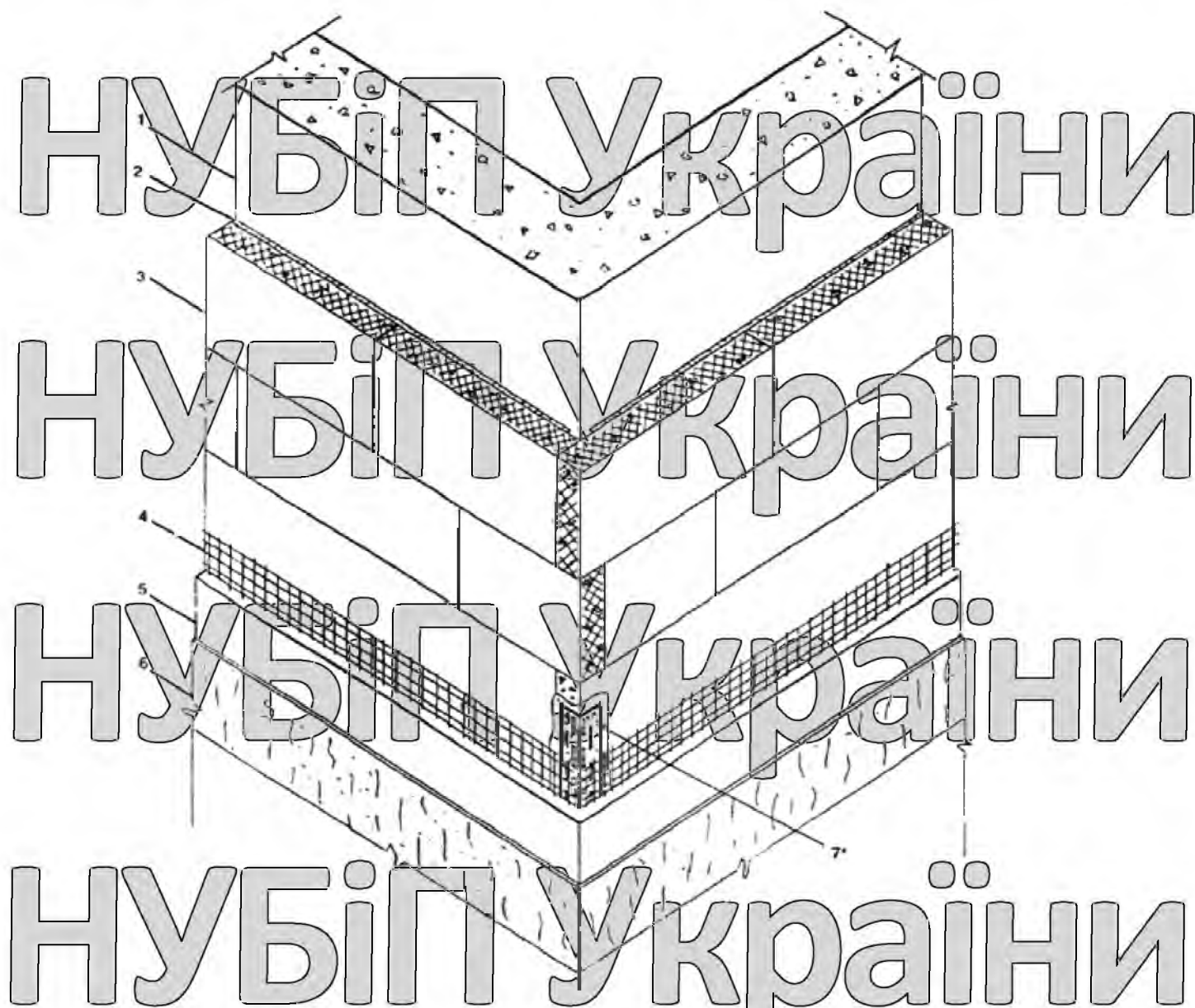
винятком нижньої частини). Армований нижній шар штукатурки виконується звичайним способом поверх куточка.

У нижній частині стіни куточки повинні сидати на клеючий склад поверх посиленої арматури, після чого вони перекриваються звичайною арматурою та штукатурним розчином.

НУБІП України

НУБІП України

Кріплення куточків до поверхні стіни за допомогою дюбелів (шпиль) не допускається.



Малюнок 5.5 Фрагмент конструктивного розв'язання теплоізоляційного покриття кутової частини фасаду будівлі: 1 – заґрунтована поверхня стіни; 2 – клеючий склад; 3 – плити утеплювача; 4 – арматурна сітка зі скловолокна; 5 – нижній шар тонкої штукатурки; 6 – декоративний шар; 7 – металевий перфорований куточок, встановлений на склад, що клеїть.

У місцях примикання утеплювача до конструктивних елементів будівлі його

вертикальні та горизонтальні кромки збоку захищають перфорованими

профілями, виконаними у вигляді швелера. Цей профіль попередньо кріпиться до

стіни за допомогою дюбелів, що вгвинчуються. У закріпленні профіль

НУБІП України

вставляються плити утеплювача. Всі інші технологічні операції виконуються за типовою схемою.

Перфорований профіль, в який вставляються плити утеплювача, викори-

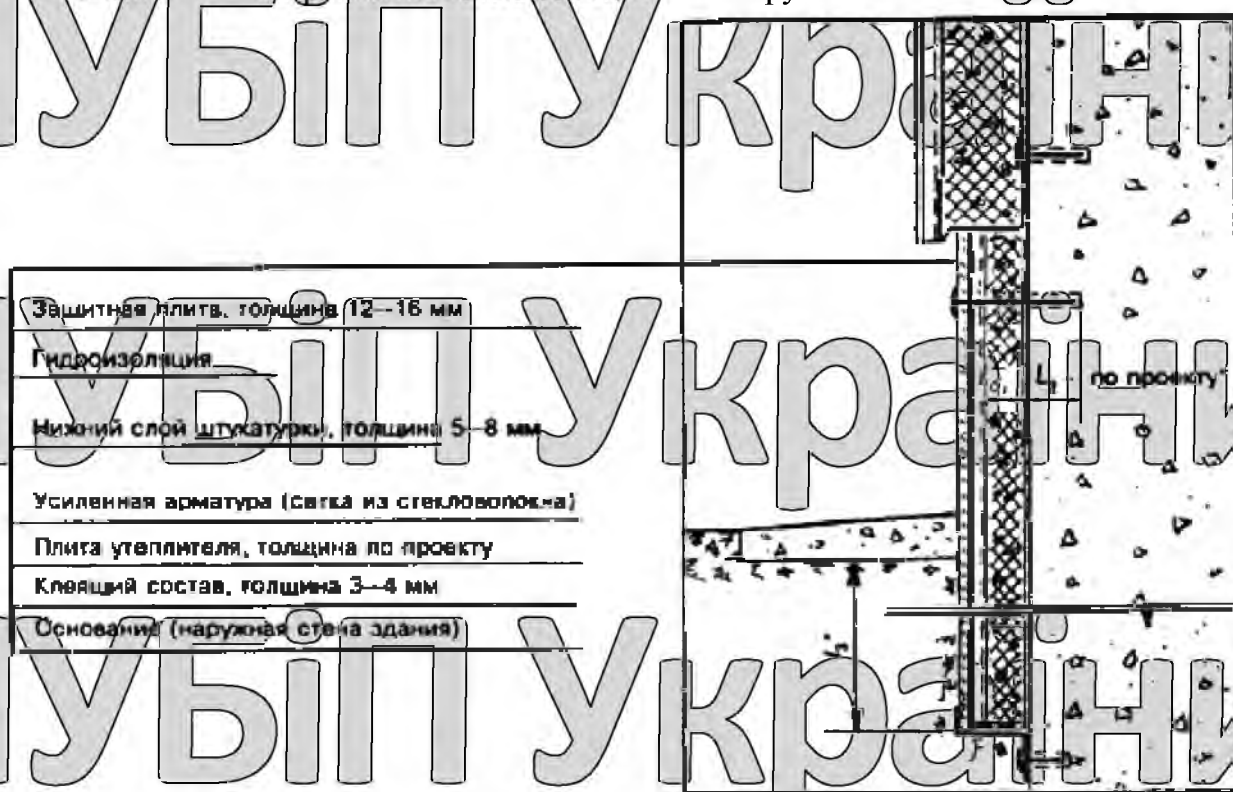
стовується також як опора в нижній частині стіни або на балконах. Він вста-

новлюється так, щоб нижній край утеплювача відстояв від підлоги на 10–15 мм.

Ця щілина перекривається захисною пластиною (керамічною плиткою), що наклеюється на поверхню після обробки утеплюючого шару.

Зовнішня теплоізоляція будівлі закінчується, на висоті 70 см від поверхні землі

Малюнок 5.6 Кріплення теплоізоляційного шару на нижній частині стіни



* Контролируемый параметр

НУБІП України

Верхня кромка утеплювача захищається крайовою черепицею.

До обробки поверхні будівлі слід приступати після повного закінчення робіт з влаштування теплоізоляційного шару.

Перед нанесенням шару оздоблення верхній шар штукатурки повинен бути заґрунтований.

НУБІП України

НУБІП України

Декоративну розчинну суміш наносять на поверхню фасаду металевим шпателем або теркою з нержавіючої сталі. Роботи по одній поверхні слід виконувати

безперервно. У разі перерви в роботі необхідно приклеїти липку стрічку вздовж

лінії, де планується завершити роботи, нанести на неї штука-турку. Перед

поновленням роботи стрічку видаляють разом із залишками штукатурки.

Для оздоблювального шару застосовуються склади та технологія шорсткого покриву. Такий спосіб обробки дозволяє приховати вади основи і поліпшити

зовнішній вигляд покриття, обробне покриття має бути паропро-никним.

НУБІП України

52.3 Вимоги до якості та приймання робіт

На всіх етапах будівельно-монтажних робіт, слід виконувати виробничий

контроль якості будівельно-монтажних робіт.

Контроль якості включає в себе вхідний контроль робочої документації, конструкцій, виробів, матеріалів та обладнання, операційний контроль окремих будівельних процесів або виробничих операцій та приймальний контроль

проміжних та остаточних циклів робіт.

Склад контролюваних показників, обсяг та методи контролю повинні відповідати вимогам ДБН А.3.1-5-96 "Організація будівельного виробництва", ТР 149/2-05

"Технічні рекомендації щодо технології застосування комплексу оздоблювальних матеріалів при капітальному ремонті, санації та рекон-струкції фасадів будівель",

СП 12-101-98 "Технічні правила виробництва зовнішньої теплоізоляції будівель з

тонкою штукатуркою по утеплювачу".

Контроль якості повинен здійснюватися спеціалістами, спеціальними службами, що входять до складу будівельних організацій або залучаються з боку та

оснащеними технічними засобами, що забезпечують необхідну до-стовірність та

повноту контролю.

НУБІП України

При вхідному контролі будівельних конструкцій, виробів, матеріалів та обладнання слід перевіряти зовнішнім оглядом їх відповідність вимогам стандартів або інших нормативних документів та робочої документації, наявність та утримання паспортів, сертифікатів відповідності, санітарно-епідеміологічні висновки, терміни придатності, маркування тари), а також виконання умов, встановлених у договорах на постачання.

Результати вхідного контролю фіксуються в Журнал обліку результатів вхідного контролю за формою: ГОСТ 24297-87, Додаток 1.

Операційний контроль здійснюється в ході виконання будівельних процесів або виробничих операцій з метою забезпечення своєчасного виявлення дефектів і вжиття заходів щодо їх усунення та попередження.

Виробничий операційний контроль якості проводиться послідовно по кожній операції технологічного процесу.

Якість виконання робіт забезпечується виконанням вимог технічних умов на проведення робіт, дотриманням необхідної технічної послідовності при виконанні взаємопов'язаних робіт, технічним контролем за ходом робіт.

При операційному контролі слід перевіряти дотримання заданої в проектах виконання робіт технології виконання будівельно-монтажних процесів, відповідність виконуваних робіт робочим кресленням, будівельним нормам і правилам.

Схему операційного контролю якості робіт наведено в таблиці 5.1

Контроль якості будівельно-монтажних робіт здійснюється відповідальним виробником робіт, відповідальним представником замовника, відповідальним представником проектної організації (авторського нагляду) із залученням.

Основними документами при операційному контролі є нормативні документи, технологічні карти і схеми операційного контролю якості.

Влаштування кожного наступного елемента теплоізоляційного шару слід виконувати після перевірки якості виконання відповідного нижчележачого елемента та складання акта огляду прихованих робіт.

НУБІП УКРАЇНИ

При підготовці поверхні основи необхідно дотримуватися вимог таблиці 5.2 (СП 124.101-98, т.1).

Таблиця 5.2

Технічні вимоги	Граничне відхилення	Контроль (метод, обсяг, вид реєстрації)
Допустимі відхилення поверхні основи (при перевірці дво metroвою рейкою)	± 10 мм	Вимірювальний, технічний огляд, не менше 5 вимірів на кожні 100 м ² поверхні
Число нерівностей (плавного контуру) на довжині 2 м	Не більше двох	Те саме
Допустима вологість підстав перед нанесенням ґрунтовки не повинна перевищувати:		Вимірювальний, технічний огляд, не менше 5 вимірів рівномірно на кожні 50-70 м основи, реєстраційний
- бетонних, цегляних; - цементно-піщаних	4% 5%	

Виявлені вади в плитному утеплювачі (вигин, деформації, неправильні розміри, пошкодження) повинні бути усунені.

Способи усунення виявлених дефектів та пошкоджень теплоізоляційного шару:

- повне або часткове відшаровування теплоізоляційного шару має бути відремонтоване шляхом вирізування пошкоджених ділянок, повного очищення основи та відновлення в цьому місці всієї системи з нових елементів за

звичайною технологією. Краї нової арматурної сітки слід підсунути під колишню арматуру, відгинаючи по можливості її оголені краї;

- місця фільтрації вологи повинні бути розкриті, заповнені герметизуючими мастиками (сумісними за складом з основними елементами системи) і

покриті декоративним шаром;

- відшаровані (спучені) ділянки штукатурного та оздоблювального шару видаляються, а на їх місці відновлюється армований штукатурний шар та декоративне покриття з тих самих матеріалів, що й сама теплоізоляційна система.

Відновлені ділянки покриття повинні відповідати вимогам, що висуваються до теплоізоляційного шару згідно з проектно-кошторисною документацією.

НУБІП України

Вимоги до монтажу плит утеплювача (ДСТУ Н-Б-А.3.1-23-2013, п.п 2.36-2.38, т.т 5,

6):

Таблиця 5.3

Технічні вимоги	Граничні відхилення	Контроль (метод, обсяг, вид реєстрації)
Допустима вологість основ не повинна перевищувати: - Зі збірних - з монолітних	4% 5%	Вимірювальний, не менше 5 вимірювань на кожні 50-70 м ² поверхні покриття, журнал робіт
Відхилення площини ізоляції по вертикалі	±10 мм	Вимірювальний, на кожні 50-100 м ² поверхні покриття
Товщина шару прошарку з клеїв не повинна перевищувати 0,8 мм.		Вимірювальний, не менше 5 вимірів на кожні 50-70 м ² поверхні покриття, журнал робіт
Відхилення товщини ізоляції від проектної	5...+10%, але не більше 20 мм	Вимірювальний, не менше 3 вимірів на кожні 70-100 м ² поверхні покриття після суцільного візуального огляду, журнал робіт
Відхилення коефіцієнта ущільнення від проектного	5%	Те ж, щонайменше 5 вимірів на кожні 100-150 м ² поверхні покриття
Міцність і склади розчинів прошарку, що клеїть, повинні відповідати проектним. Відступи від проекту	5%	Технічний огляд, акт приймання

Плити повинні укладатися на основу щільно один до одного і мати однакову товщину в кожному шарі. Якщо уникнути порожнеч не вдається, вони повинні бути ретельно загорнуті тим самим матеріалом. Вся стіна (за винятком прорізів) безперервно по всій поверхні повинна бути покрита утеплювачем.

При прийманні виконаних робіт із встановлення теплоізоляційних плит необхідно перевіряти безперервність шарів, якість обробки місць пропуску деталей конструкцій через теплоізоляцію, відсутність механічних пошкоджень, провисання шарів і нещільностей прилягання до основи (ДСТУ Н-Б-А.3.1-23-2013, табл.7).

Надійність роботи фасадної системи в першу чергу залежить від якості монтажу плит утеплювача.

НУБІП України

НУБІП України

Не допускається консервація закріпленого на стіні утеплювача без виконання наступних робіт.

При механічному кріпленні плит утеплювача за допомогою спеціальних

пластмасових дюбелів тарілчастого типу необхідно дотримуватись наступних

умов:

- армований шар штукатурки повинен добре скопитися з тарілкою головою дюбеля і не відшаровуватися;

- Вихід сталевго сердечника дюбеля на поверхню штукатурного шару не допускається;

- металеві частини дюбеля повинні бути добре захищені від корозії, і навіть вимоги таблиці 5.4 (СП 12-101-98, т.3)

НУБІП України

НУБІП України

Таблиця 5.4

Технічні вимоги	Граничне відхилення	Контроль (метод, обсяг, вид реєстрації)
Спосіб свердління отворів в основі плити в залежності від матеріалу стіни: бетон - ударно-обертальний цегла - ударно-обертальна, обертальна пустотілі блоки і цегла - тільки обертальний		Технічний огляд. Карта спостережень
Відхилення діаметра свердління отвору від проектного	+5%	Вимірвальний, не менше 3 вимірів на кожні 100 м поверхні. Карта спостережень
Відхилення глибини свердління отвору від проектної	+10%	Те саме
Відхилення вертикальності свердління отвору щодо площини основи	±2%	Те саме

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

При влаштуванні армованого нижнього шару штукатурки необхідно дотримуватись вимог таблиці 5.5 (СН 12-101-98, т.2).

Таблиця 5.5

Технічні вимоги	Граничне відхилення	Контроль (метод, обсяг, вид реєстрації)
Товщина штукатурного шару, мм:		Вимірювальний, технічний огляд не менше 5 вимірювань на кожні 100 м поверхні. Карта спостережень
першого – 3,5	±10%	
другого - 4	±15%	
Ширина нахлестки полотнищ арматурної сітки - 100 мм.	±10%	Те саме
Допустимі відхилення поверхні штукатурного шару (при перевірці дво metroвою рейкою):		Те саме
по горизонталі	±7 мм	
по вертикалі	±5 мм	

Приймальний контроль проводиться для перевірки та оцінки якості закінчених будівництвом об'єктів або їх частин, а також прихованих робіт та окремих відповідальних конструкцій.

При прийманні штукатурних робіт пред'являються такі вимоги щодо якості виконуваних робіт:

- штукатурка повинна бути міцно з'єднана з поверхнею оштукатуреної конструкції і не відшаровуватися від неї;

- оштукатурені поверхні повинні бути рівними, гладкими з чітко обробленими гранями кутів, площин, що перетинаються, без слідів затирочного інструменту, потоків розчину, плям, висолів;

- тріщини, горбики, раковини, дутики, переплетки не допускаються.

Всі приховані роботи підлягають прийманню зі складанням актів їхнього огляду, які повинні складатися на кожен завершений процес, виконаний само-стійним підрозділом виконавців.

Огляд прихованих робіт і складання акта у випадках, коли наступні роботи повинні починатися після перерви, слід проводити безпосередньо перед виконанням наступних робіт.

НУБІП України

Забороняється виконання наступних робіт за відсутності актів освіти по-передніх прихованих робіт у всіх випадках.

Окремі відповідальні конструкції в міру їх готовності підлягають прий-манню в процесі будівництва зі складанням акта проміжної приймання цих конструкцій.

НУБІП України

Дана вимога приймального контролю відноситься і до пристрою теплоізоляції зовнішніх стін з тонкою штукатуркою по утеплювачу.

При зведенні складних і унікальних об'єктів акти приймання відповідаль-них конструкцій та огляду прихованих робіт повинні складатися з урахуван-ням особливих вказівок та технічних умов проекту (робочого проекту).

НУБІП України

Управління якістю будівельно-монтажних робіт повинно здійснюватися будівельними організаціями і включати сукупність заходів, методів і засобів, спрямованих на забезпечення відповідності якості будівельно-монтажних робіт і закінчених будівництвом об'єктів вимогам нормативних документів і проектної документації.

НУБІП України

Приймання робіт з влаштування фасадної системи оформляють актом здачі-приймання, підписаним виконавцем і замовником, до якого додають до-кумент про якість (паспорт), копії протоколів погодження та вимірів і, на ви-могу

замовника, санітарно-епідеміологічні висновки на матеріали.

Документ про якість (паспорт) має містити:

НУБІП України

- найменування та адресу будівельної організації;
- найменування та адресу місця виконання робіт;
- умовне позначення та (або) опис конструкції з переліком використаних

ізоляційних матеріалів, креслення, технічні характеристики фасадної системи

(включаючи кріпильні елементи);

НУБІП України

- Об'єм пред'явлених до приймання робіт;
- Дата оформлення паспорта;
- штамп служби якості та підпис відповідальної особи;
- гарантійні зобов'язання;
- іншу інформацію виходячи з конкретних умов робіт.

НУБІП України

НУБІП України

5.2.4 Техніка безпеки

Відповідальність за виконання заходів з техніки безпеки, охорони праці, промсанітарії, пожежної та екологічної безпеки покладається на керівників робіт, призначених наказом.

Охорона праці робітників повинна забезпечуватися видачею адміністрацією необхідних засобів індивідуального захисту відповідно до "Типових галузевих норм безкоштовної видачі спецодягу, спецвзуття та інших засобів індивідуального захисту".

Працівники, зайняті проведенням робіт з утеплення фасадів, повинні бути забезпечені наступними індивідуальними та колективними засобами захисту відповідно до ГОСТ 12.4.011-89 "Засоби захисту працюючих", якими необхідно користуватися в залежності від характеру виконуваних робіт:

- спецвзуття та спецодяг;
- гумові рукавички;
- бавовняні рукавички;
- для захисту очей – окуляри відкритого або закритого типу;
- для захисту органів дихання - протипилові респіратори РУ-60МА, РПГ-67А, ШБ-1 "Пелюстка".

До комплексу санітарно-технічних заходів входить забезпечення працюючих побутовими приміщеннями, санітарно-гігієнічними пристроями, відповідно до чинних норм і характеру виконуваних робіт (ДБН В.2.2- 28:2010) Робочим мають бути створені необхідні умови праці, харчування та відпочинку.

На межах небезпечних зон повинні бути встановлені запобіжні захисні та сигнальні огороження, попереджувальні написи, добре видимі у будь-який час доби.

Висвітленість ділянок виконання робіт повинна забезпечувати безпечне ведення робіт. Висвітлення має передбачатися робочим, охоронним та аварійним.

НУБІП України

НУВБІП УКРАЇНИ

На всі технологічні операції та виробничі процеси повинні бути розроблені інструкції з техніки безпеки (включаючи операції, пов'язані з експлуатацією електрообладнання та роботами на висоті).

Вироби повинні бути розраховані на експлуатаційні навантаження, включаючи вітрове навантаження відповідно до діючих будівельних норм.

Вироби (або матеріали для їх виготовлення та комплектуючі деталі), що застосовуються при монтажних роботах, повинні мати документи про санітарну безпеку, передбачені чинним законодавством та оформлені у встановленому порядку.

При роботі із застосуванням електрифікованих інструментів необхідно забезпечувати виконання вимог ГОСТ 12.1.003-83, ГОСТ 12.1.005-88.

Дозволяється працювати тільки з справним обладнанням, підключення якого до електромережі повинні виконувати електрослюсарі, що мають відповідну кваліфікацію.

При виникненні неполадок у роботі механізмів необхідний ремонт допускається проводити тільки після їх зупинки, знеструмлення та припинення подачі стисненого повітря.

Корпуси всіх електричних механізмів повинні бути надійно заземлені.

Навантаження, розвантаження та перенесення матеріалів необхідно проводити з дотриманням норм підняття та перенесення ваг.

До роботи з пневматичними і механічними інструментами допускаються особи не молодше 18 років, які пройшли спеціальне навчання і отримали посвідчення на право роботи з цими інструментами, а також атестовані по першій групі техніки безпеки і не мають медичних протипоказань по даному виду робіт.

Кожен робітник, який користується пневматичним та механічним інструментом, повинен знати інструкцію та правила технічної експлуатації інструменту, безпечні способи підключення та відключення інструменту, основні причини несправності інструментів та безпечні способи їх усунення..

У разі виникнення неполадок у роботі механізмів необхідний ремонт допускається проводити тільки після їх зупинки та знеструмлення.

НУВБІП УКРАЇНИ

При використанні ізоляційних матеріалів можливе утворення незначної кількості твердих та еластичних відходів, які повинні бути зібрані у спеціальній ємності та спрямовані на знищення відповідно до СанПиН 2.1.7.1322-03 "Гігієнічні вимоги до розміщення та знешкодження відходів виробництва та споживання".

При попаданні розчину або полімерної фарби на шкіру необхідно видалити її очисником для рук та промити водою.

5.2.5 Потреба ресурсів

Перелік основного необхідного обладнання, машин, механізмів, технологічного оснащення, інструменту та пристроїв для влаштування теплоізоляції зовнішніх стін зі штукатуркою по утеплювачу наведено в таблиці 5.6

Таблиця 5.6

№ п/п	Найменування машин, механізмів, обладнання, інструменту	Призначення	Кількість на ланку, шт.
1.	Розчинозмішувач	Для приготування на робочому місці клеючих та штукатурних складів із сухих сумішей.	1
2.	Електросвердлилка зі спеціальною насадкою	Місткість – 80 л, потужність – 1,5 кВт	1
3.	Гвинтовий розчинонасос	Для приготування складів, що клеять, із сухих сумішей.	1
4.	Електроперфоратор	Потужність - 0,6 кВт	1
5.	Електро шуруповерт	Для нанесення штукатурного складу на поверхню.	2
6.	Агрегат фарбувальний високого тиску	Продуктивність – 5-30 л/хв, тиск – 3 МПа, потужність – 5,5 кВт	1
7.	Кельма та зубчастий шпатель з квадратними зубами	Для свердління отворів на основі теплоізоляційного покриття.	2
8.	Дерев'яні терки та рейки	Потужність - 0,5 кВт, двошвидкісний, діаметр свердління - 13 мм	2
9.	Пила-ножовка	Для вкручування дюбелів при закріпленні плит утеплювача.	1
10.	Рубанок, наждачна шкурка	Потужність - 0,23 кВт	1

11. Ножиці звичайні	Для промивання поверхні основи та нанесення фарбувального складу.	1
12. Ножиці по металу	Робочий тиск – 25 МПа	1
13. Гладилки з нержавіючої сталі	Для нанесення та розрівнювання клеючого складу на поверхню плити утеплювача	1
14. Пластикові гладилки та рельєфні ролики	Для притискання плит утеплювача та поверхні основи під час приклеювання	1
15. Набір інструменту і пристосувань для виконання робіт з робіт	Для різання плит утеплювача та вирізування пластин із утеплювача для заповнення порожнеч	1

Механізація будівельних, монтажних і спеціальних будівельних робіт комплексна і здійснюється комплектами будівельних машин, обладнання, засобів малої механізації, необхідної монтажної оснастки, інвентарю та пристосувань.

Засоби малої механізації, обладнання, інструмент, технологічне оснащення, необхідні для монтажних робіт, повинні бути скомплектовані в нормо-комплекти відповідно до технології виконуваних робіт.

Для обробки поверхні стін і штукатурного шару з метою поліпшення зчеплення з клеючим складом та оздоблювальним покриттям (рецептурний склад визначається на стадії проектування і уточнюється за результатами випробувань на адгезію клеючого складу) застосовуються ґрунтувальні склади.

Суміш суха клеюча для приклеювання утеплювача до поверхні стіни являє собою цементно-мінеральну композицію, що містить комплекс хімічних добавок різного спектра дії, у тому числі полімерних.

Поставляється в паперових мішках вагою 50 кг, готується на будівельно-му майданчику шляхом замішування водою механізованим способом.

Суміш суха штукатурна (що вирівнює) для систем теплоізоляції застосовується для влаштування нижнього армованого шару штукатурки.

Випускається у сухому вигляді на основі білого цементу, мінерального наповнювача та комплексу хімічних добавок, у тому числі гідрофобних.

НУБІП України

НУБІП УКРАЇНИ

Поставляється у паперових мішках вагою 50 кг. Готується на будівельному майданчику шляхом замішування водою механізованим способом. Пожежо- та вибухобезпечна.

Вид фактурної обробки та колірне рішення визначаються на стадії проектування.

НУБІП УКРАЇНИ

Для влаштування декоративного шорсткого покриття рекомендується застосовувати суху суміш. За своїм рецептурним складом ця суміш аналогічна штукатурному складу з додаванням мінеральних лужностійких пігментів.

Допускається поєднувати технологічні процеси з влаштування нижнього шару тонкої штукатурки та декоративного покриття з єдиного матеріалу.

НУБІП УКРАЇНИ

Як утеплювач застосовуються негорючі плитні матеріали, на які є Технічне свідоцтво Держбуду Росії.

Плити мають бути щільною структурою, наявність вільних незв'язних гранул або волокон неприпустима.

При транспортуванні, зберіганні та монтажі плити утеплювача повинні бути захищені від зволоження та забруднення.

НУБІП УКРАЇНИ

Дюбелі для кріплення до основи кронштейнів та плит утеплювача визначаються розрахунком міцності, матеріалом основи, товщиною плит утеплювача та ін.

Як арматуру застосовується сітка зі скловолокна звичайного профілю, з квадратними осередками розміром 5x5 мм, її маса становить 150-200 г/м². Застосовується для захисту утеплювача на більшій частині поверхні будівлі.

НУБІП УКРАЇНИ

Сітка має бути лугостійкою або обробленою лугостійкими складами. Сітка поставляється в рулонах, транспортується в критих транспортних засобах і має зберігатися в сухих закритих приміщеннях.

Матеріали та комплектуючі деталі, що застосовуються для виготовлення виробів, повинні відповідати технічним умовам, свідоцтвам, затвердженим у встановленому порядку, вимогам стандартів, умовам контрактів (договорів) на виготовлення та постачання.

Матеріали, що застосовуються, повинні бути сумісні між собою, а також з матеріалами основ і кріпильних деталей.

НУБІП УКРАЇНИ

Матеріали повинні зберігатися з дотриманням умов зберігання, зазначених у нормативній документації на ці матеріали, повинні бути забезпечені збереження технологічного, санітарно-технічного, електротехнічного та іншого обладнання, будівельного інвентарю та оснащення, а також будівельних конструкцій, деталей та матеріалів.

5.2.6 Калькуляція витрат праці та машинного часу

Калькуляція витрат праці та машинного часу на виконання робіт із зовнішньої теплоізоляції зі штукатуркою по утеплювачу 1796 м² фасаду в таблиці 5.7.

Витрати праці робітників, робота машин і механізмів на влаштування теплоізоляції з мінераловатних плит зі штукатуркою по них підраховані з застосуванням Єдиних норм і розцінок (ЕНіР) методом підбору аналогів за

окремими елементами витрат з наявних в ЄНіР, найбільш близько підходящо конструктивних елементів і видів робіт.

У нормах враховані роботи з розвантаження будівельних матеріалів, виробів і конструкцій на приоб'єктному складі, горизонтальне та вертикальне переміщення матеріалів, виробів і конструкцій від приоб'єктного складу до місця їх

встановлення, монтажу або укладання у справу. Норми також враховують

вертикальне транспортування матеріалів, виробів і конструкцій та сміття, одержуваного при розбиранні та ремонті конструкцій до місця їх складування на будівельному майданчику.

Нормами враховано виконання наступних допоміжних операцій, які додатково не враховуються:

- Змочування поверхонь;
- перелоначування готового розчину;
- переміщення матеріалів на відстань до 30 м, наведеного до горизонталі.

5.2.7 Графік виконання робіт
НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Графік виконання робіт з влаштування зовнішньої теплоізоляції з тонкою штукатуркою 1796 м² фасадів наведено в графічній частині цього проекту (див. лист 11). Загальна тривалість робіт становить 33 дні. Картою передбачається проведення робіт у 2 зміни.

НУБІП України

5.2.7 Техніко-економічні показники

Техніко-економічні показники, віднесені до 1 м фасадної системи, становлять:

Витрати праці визначені з урахуванням даних таблиць 9 та 10:

- трудомісткість, чол.-година - 4,10
- Витрати машинного часу, маш.-година - 0,07
- Із зазначених витрат доводиться:
 - на монтаж та приклеювання плит утеплювача:
 - трудомісткість, чол.-година - 1,90
 - Витрати машинного часу, маш.-година - 0,00
 - на нанесення штукатурки на плити утеплювача:
 - трудомісткість, чол.-година - 0,90
 - Витрати машинного часу, маш.-година - 0,07
 - на влаштування декоративної штукатурки:
 - трудомісткість, чол.-година - 1,30
 - Витрати машинного часу, маш.-година - 0,00

Техніко-економічні показники на весь обсяг робіт становлять:

Таблиця 5.8

N п/п	Найменування показників	од. змін.	Кількість
1	Загальні витрати праці	чол.-дн.	7456,15
2	Витрати праці на одиницю робіт	чол.-см/м ²	2,4
3	Витрати часу роботи машин на 1 м ²	маш.-см	0,82
4	Вироблення однією чол. за зміну	м ² /люд.-см	4,5

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

5. Організація планування та управління будівельним

виробництвом

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

6.1 Організація будівельного виробництва

6.1.1 Вибір монтажного крана

Вибір крана виробляємо за трьома технічними параметрами: вантажопідйомності G_T , максимальній висоті підйому крана $H_{кр}$, та найбільшому вильоту гака $L_{кр}$. При підборі крана необхідно врахувати, що в дипломній роботі робимо надбудову 2 поверхів (типового та мансардного) до вже існуючої будівлі.

Вантажопідйомність крана визначаємо по масі найбільш важкого елемента, що монтується. Цим елементом є плита перекриття ПК60.15 вагою $G_3 = 2,9$ т.

Визначимо з нерівності:

$$G_{кр} = G_3 + G_{гр} = 2,9 + 0,3 = 3,2$$

де $G_{гр}$ – вага монтажних пристроїв (0,3 т).

Висота підйому гака над рівнем стоянки баштового крана H_K визначається за формулою:

$$H_K = h_0 + h_3 + h_5 + h_{cm},$$

де h_0 – перевищення опори елемента, що монтується, над рівнем стоянки крана. ($h_0 = 18,72$), м;

h_3 – запас по висоті, що вимагається за умовами безпеки монтажу для заводки конструкції до місця встановлення або перенесення через раніше змонтовану конструкцію ($h_3 = 1$), м;

h_5 – висота (або товщина) елемента у монтажному (транспортному) положенні ($h_5 = 1,4$), м;

h_{cm} – висота стропування в робочому положенні від верху елемента, що монтується, до гака крана. ($h_{cm} = 2,8$), м.

$$H_K = 18,72 + 1 + 1,4 + 2,8 = 23,92 \text{ м.}$$

Виліт стріли крана L_K визначається відстанню від вертикальної осі, що проходить по центру гака в момент установки елемента в проектне положення, до осі обертання крана.

Виліт для обслуговування всієї будівлі дорівнює

НУБІП України

$$L_{\text{к}} = A + B + B_{\text{пр}},$$

де А – мінімальна безпечна відстань від осі шляху руху з урахуванням розвороту крана до будівлі, (2,25 м);

В – ширина будівлі в осях, (14,30)

$B_{\text{пр}}$ – ширина пішохідної дороги від будівлі (0,8...1м);

Отримаємо

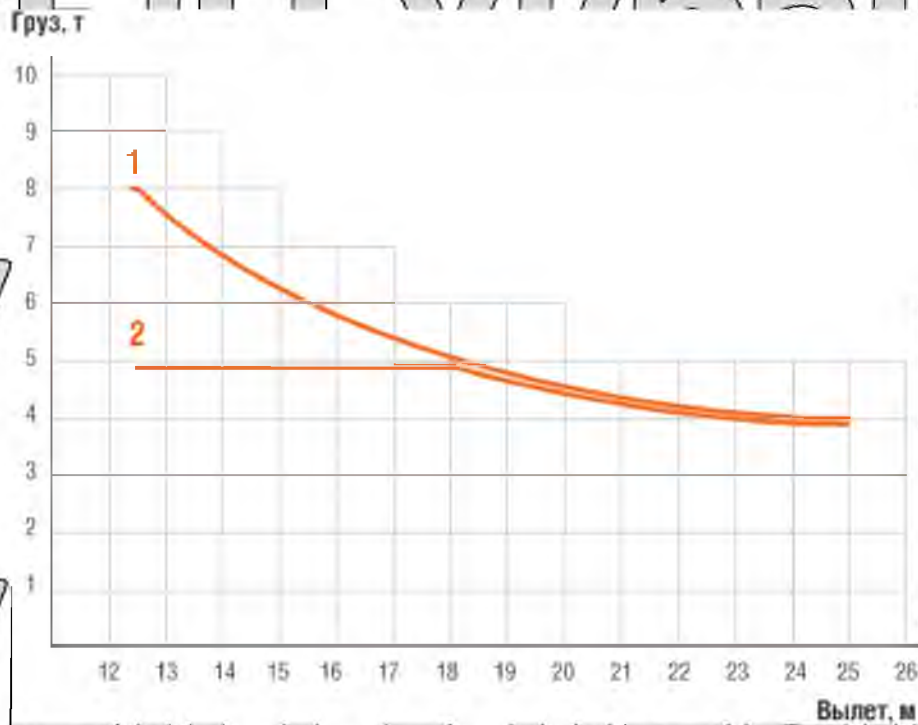
$$L_{\text{к}} = 2,25 + 14,3 + 0,8 = 17,35 \text{ м.}$$

За технічними параметрами підходить кран КБ100.3 з наступними техніко-економічними параметрами:

Технічні характеристики баштового крана КБ-100.3

Таблиця 6.1

№ п/п	Показник	Од. вим.	Величина
1	Найбільший вантажний момент	т*м	100
2	Виліт: Найбільший	м	25
	При найбільшій вантажопідйомності		12,5
3	Вантажопідйомність: при найбільшому вильоті; Найбільша.	т	4 8
4	Висота підйому гака при найбільшому вильоті	м	33
5	Глибина опускання вантажу нижче за головку рейки	м	5
6	Швидкості: підйому найбільшого вантажу при двократно- му/чотирікратному запасуванні каната; плавної посадки найбільшого вантажу при дво- кратному/чотирікратному запасуванні каната; швидкість зміни вильоту; переміщення крана.	м/хв	30/15 5/2,5 15 28
7	Частота обертів	об/хв	0,7
8	Колія X база	мм	4,5X4,5
9	Задній габарит	м	3,6
10	Тип підкранової рейки		P50
11	Розрахункове навантаження від колеса на рейку	кН	175
12	Встановлена потужність електродвигунів	кВт	78,3
13	Маса: конструктивна загальна з противагою та баластами	т	34 87,4



Мал. 6.1 Вантажні характеристики баштового крана KB 100.3
 1 – чотириразове запасування;
 2 – дворазове запасування.

6.1.2 Вантажозахоплювальні пристрої та пристрої для монтажу конструкцій.

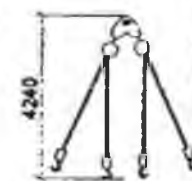
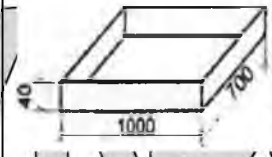
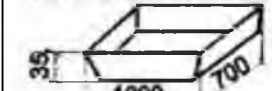
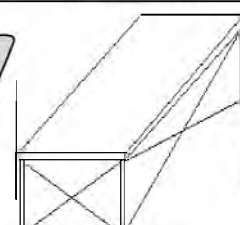
Підбір вантажозахоплювальних пристроїв (стропів, піддонів, ящиків) проводиться для кожного конструктивного елемента будівлі, для подачі цегли та розчину на робоче місце муляра, для встановлення інвентарних риштування.

Характеристики обраних вантажозахоплювальних пристроїв заносимо у відомість (табл.6.1)

НУБІП України

Відомість вантажозахоплювальних пристроїв та монтажних пристроїв

Таблиця 6.2

№ п/п	Найменування монтажної конструкції, вантажу	Найменування монтажного пристрою, із зазначенням номера креслення та організації	Ескіз	Характеристика		Висота вантажозахоплювального пристрою, м	Потрібна кількість, шт.
1	2	3	4	Вантажо- підйом, т	Маса Q, т	7	8
1	Плити перекриття						
2	Сходові марші			4в.- 10			
3	Сходові майданчики						
4	Підони з цеглою	Строп 4-х гілковий, 4 СК 10-4					
5	Ящики з розчином				0,09	4,24	1
6	Інвентарні риштування			2в.- 4			
7	Подача цегли	Підон 400 шт.			0,08		
8	Подача розчину	Ящик 0,25м ³			0,09		
9	Стіл підмости	Стіл підмости			0,2		

НУБІП УКРАЇНИ

Відомість монтажних характеристик елементів конструкцій

Таблиця 6.3

№ п/п	Найменування збірних елементів конструкцій, що подаються	Маса, т		Монтажна маса, $Q_{м.т}$	Висота підйому гака, м				Монтажна висота $H_{к}$	Випіл гака, $L_{к}$, м
		Одногелементної конструкції, Q_3	Стропувального пристрою, $Q_{гр}$		Висота опори, h_0	Запас по висоті, h_1	Висота елемента, h_2	Внесок троньки, $h_{сп}$		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Укладання плит перекриттів	2.43		2.52			0.22	2,34	27.74	
2	Сходові марші	0.91		1.06			1.4	1,95	26,1	
3	Сходові майданчики	0.63	0.09	0.72	24.4	1.0	0.3	0,49	23,54	20.01
4	Ящики із розчином	0.53		0.63			0.4	0,45	23,6	
5	Інвентарні ринтованні	0.2		0.29				2,00	25,75	

НУБІП УКРАЇНИ

6.2 Підрахунок обсягів робіт

Зведена відомість підрахунку обсягів робіт

Таблиця 6.4

№ п/п	Найменування робіт	Формула підрахунку	Од. виміру	Кількість	Примітка
1	2	3	4	5	6
1	Розбирання покрівлі	$S = a * b$	1м ²	768	
2	Розбирання цементно-піщаної стяжки	$S = a * b$	1м ²	2340	
3	Розбирання перекриттів залізобетонних	$V = a * b * h$	1м ³	130	
4	Розбирання покриттів підлог з лінолеуму	$S = a * b$	1м ²	918,5	
5	Розбирання покриттів підлог з керамічних плиток	$S = a * b$	1м ²	284	
6	Розбирання цегляних перегородок	$S = b * h$	1м ²	578	
7	Демонтаж віконних блоків		1эл	118	

1	2	3	4	5	6
8	Демонтаж дверних блоків		1эл	158	
9	Кладка армованих стін зовнішніх та внутрішніх з цегли керамічної	$V = a * b * h$	1м ³	960	
10	Кладка перегородок із цегли керамічної Товщиною 120мм	$S = a * b$	1м ²	460,8	
11	Встановлення плит перекриття		1эл	176	
12	Влаштування монолітних ділянок перекриттів	$V = a * b * h$	1м ³	2	
13	Встановлення сходових маршів		1эл	4	
14	Встановлення сходових майданчиків		1эл	4	
15	Влаштування теплоізоляції газосиликатним бетоном	$V = a * b * h$	1м ³	18	
16	Влаштування покрівлі руберойду	$S = a * b$	1м ²	600	
17	Встановлення віконних блоків Площею до 2м ² Площею понад 2м ²	$S = a * b * n$	1м ²	7,5 374,4	
18	Встановлення дверних блоків	$S = a * b * n$	1м ²	554,4	
19	Влаштування засипної звукоізоляції	$V = a * b * l$	1м ³	118	
20	Пристрій пароізоляції	$S = a * b$	1м ²	600	
21	Влаштування цементної стяжки	$S = a * b$	1м ²	4080	
22	Влаштування покриттів підлог з плиток керамічних	$S = a * b$	1м ²	570	
23	Влаштування покриттів підлог з лінолеуму	$S = a * b$	1м ²	1840	
24	Оштукатурювання поверхонь стін	$S = a * b$	1м ²	1367	
25	Штукатурювання поверхонь стель	$S = a * b$	1м ²	884	
26	Забарвлення по штукатурці стель	$S = a * b$	1м ²	3480	
27	Забарвлення стін	$S = a * b$	1м ²	102	
28	Облицювання стін керамічними плитками	$S = a * b$	1м ²	1990	
29	Обклеювання шпалерами стін	$S = a * b$	1м ²	6610	
30	Влаштування та розбирання дерев'яних неінвентарних лісів	$S = a * b$	1м ²	6882	
31	Влаштування теплоізоляції зовнішніх стін	$V = a * b * h$	1м ³	453	
32	Штукатурка по сітці зовнішніх стін	$S = a * b$	1м ²	6882	
33	Забарвлення фасадів	$S = a * b$	1м ²	6882	
34	Оббивка цоколя плитами допомігу	$S = a * b$	1м ²	64	

Будівельний генеральний план - важливий технічний документ у складі проекту організації будівництва, на підставі якого встановлюють обсяги першочергових підготовчих робіт з будівництва постійних та тимчасових доріг, інженерних мереж, тимчасових будівель та споруд.

Рішення стройгенплану впливає на продуктивність праці робітників, зайнятих транспортуванням матеріалів, конструкцій, обладнання, на розміри втрат матеріалів при їх розміщенні та подачі, на використання машин, механізмів та транспорту.

У дипломному проекті проектується об'єктний стройгенплан, що охоплює лише територію будівельного об'єкта.

При проектуванні будівельного генерального плану було дотримано такі принципи:

- тимчасові будівлі та споруди, комунікації розташовуються на території, яка не призначена під забудову постійними будинками та спорудами;
- Відстань, на яку транспортуються будівельні вантажі, кількість їх перевантажень у межах будівельного майданчика мінімальні
- при проектуванні стройгенплану забезпечено раціональне побутове обслуговування працівників будівництва, враховано вимоги охорони праці та пожежної безпеки.

6.3.1 Проектування складів

Запас матеріалів, що підлягають зберіганню на складі, визначаємо за формулою

$$Q_{ск} = \frac{Q_{об} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2}{T}$$

де $Q_{об}$ - кількість матеріалу конструкцій, необхідні виконання заданого обсягу будівельно-монтажних работ;

n - норма запасу матеріалу складі;

k_1 - коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів складу, $k_1 = 1,3$;

k_2 - коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалів, $k_2 = 1,3$;

НУБІП України

T – тривалість виконання будівельно-монтажних робіт.

Необхідну площу складу визначаємо за формулою.

$$J = \frac{Q_{СК}}{q} K_{СК}$$

НУБІП України

де G – кількість матеріалу, що укладається на 1м² корисної площі складу;

$K_{СК}$ – коефіцієнт використання площі, що враховує наявність парадій.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Відомість розрахунку площі складів

Таблиця 6.5

№ п/п	Найменування матеріалів	Од. Ви мі-ру.	Щодня потреба Q	Середньодобова вит-рата Q/T	Норма запасу ма-теріалу n	Кільк. матеріалу, що зберігається Р	Норма скл. на 1м ² q	Корисна площа скл. P/q, м2	Коефіцієнт про-ходів Kск	Розрахункова площа скл. S, м2	Розміри скл. МхМ	Тип склада	
1	2	3	6	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
2	Плити пере-криття	м ³	77	0,2	10,0	3,3	1,2	2,74	1,2	3,43	6	0,57	Відкри-то.
4	Сходові марші	м ³	8	0,0	8,0	0,3	0,8	0,35	1,5	0,53	6	0,09	Відкри-то.
5	Цегла	шт	400000	1051,5	5	8938	700	13	1	16	6	2,66	Відкри-то.
	Перегородки з цегли	шт	15360										Відкри-то.
6	Віконні бло-ки	м ²	382	1,0	10,0	16,4	45,0	0,37	1,5	0,55	6	0,09	Закри-тий
7	Дверні блоки	м ²	554	1,4	10,0	23,9	45,0	0,53	1,5	0,80	6	0,13	Закри-тий
8	Дерев'яні ви-робки	м ³	1376	3,5	12,0	71,1	0,6	118,4	1,2	142,1	6	23,69	Відкри-то.
9	Травій	м ³	23	0,1	12	1,2	3,0	0,40	1,2	0,50	6	0,08	Відкри-то.
10	Керамзит	м ³	118	0,3	12	6,1	3,0	2,03	1,2	2,54	6	0,42	Відкри-то.
11	Руберойд	м ²	600	1,5	12,0	31,0	160,0	0,19	1,5	0,29	6	0,05	Закри-тий
12	Лінолеум	м ²	1840	4,7	9,0	71,3	20,0	3,56	1,2	4,45	6	0,74	Закри-тий
13	Бітум	м ²	214	0,5	12,0	11,1	120,0	0,09	1,2	0,12	6	0,02	Закри-тий.
14	Цемент	м ³	503	1,3	8,0	17,3	1,5	13,33	1,4	18,66	6	3,11	Закри-тий.
15	Фарби, лаки	т	104	0,3	12,0	5,4	0,9	5,95	1,2	7,43	6	1,239	Закри-тий.
16	Плитка	тис.шт	17273	43,7	8,0	594,7	80,0	7,43	1,3	10,04	4	2,509	Накри-тя.
	Штукатурка	т	58	0,2	10,0	2,7	2,0	1,35	1,4	1,90	4	0,474	Закри-тий.

6.3.2 Проектування тимчасових будівель та споруд

Розрахунок кількості та площі тимчасових будівель та споруд виробляємо

виходячи з облікової чисельності робітників N.

$$N = k(N_{on} + N_{ни} + N_{инт} + N_{мол})_2$$

Где N_{on} – чисельність робітників основного виробництва, $N_{он} = 50$ чел;

$N_{ни}$ – чисельність робітників неосновного виробництва,

$$N_{ни} = 0,2 * N_{он} = 10 \text{ чел};$$

$N_{инт}$ – чисельність інженерно-технічних працівників,

$$N_{инт} = 0,11(N_{он} + N_{ни}) = 0,11(50 + 10) = 7 \text{ чел.}$$

$N_{мол}$ – чисельність службовців та молодшого обслуговуючого персоналу:

НУБІП України

$$N_{\text{мол}} = 0,05(N_{\text{оп}} + N_{\text{ин}}) = 0,05(50 + 10) = 3 \text{ чел}$$

K – коефіцієнт, що враховує відпустки, хвороби, k = 1,05

$$N = (50 + 10 + 7 + 3) * 1,05 = 70 \text{ чел}$$

Розрахунок площі тимчасових будівель

Таблиця 6.6

№	Номенклатура	Макс. кількість людей	Параметри будівель				
			Розрахункова площа, м ²	Прийнята площа, м ²	Габарити, м	Кількість	Шифр проекту
1	Майстерня інструментальна	2	16	18	7x2,8x2,8	1	6297-2
2	Станція малярська	1	20	24,4	9x3,1x2,8	1	420-21-4
3	Комора інструментально-роздавальна	2	18	19,8	7,7x2,8x2,7	1	М1-Р
5	Контора	7	2,1	17,8	6,4x3,1x3,1	1	1129-К
6	Диспетчерська	3	22	24	8,7x2,9x2,8	1	ПДП-3
7	Гардеробна	42 28	37,8	28	12,5x7,5x3,1	1	ГОСС-Г-14
9	Рукомийники	4	3,5	28	10x3,2x3	2	ДК-6
		3					
10	Душева	42	6,3				
		28					
11	Вбиральня	42	2,52	1,4	1,3x2,1x2,5	2	5055-7-2
		28	1,75	1,4	1,3x2,1x2,6	1	5055-7-21
12	Ідальня	70	42	85	10,8x6,3x3	1	ИДКТС-Б

НУБІП України

НУБІП України

Список використаної літератури:

1. Абелев М.Ю. Аналіз аварій споруд через втрату стійкості та деформації фундаментів // Підстави, фундаменти та механіка ґрунтів. – 1992. – N21. – С. 24-27.
2. Абелев Ю.М. Досвід вирівнювання кренів великопанельного будинку серії 1-480-11 після осідання основи // Підстави, фундаменти та механіка ґрунтів. - 1965. N23. – С. 23-25.
3. Агапов В.П. Метод кінцевих елементів у статистиці, динаміці та стійкості конструкцій: навч. посібник - М: Вид-во АСВ, 2004. - 248 с.
4. Азараєв В.В. Каркас одноповерхового, що підробляється. промислової будівлі // Удосконалення методів розрахунку та випробувань будівельних конструкцій. – Київ.: Будгвельник. – 1980. – С. 27-31.
5. Алексєєв В.А., Бакіцький В.К. Підвищення надійності будівель та споруд при будівництві на просадних ґрунтах - Ростов-на-Дону «Літера-Д», 1993. - 269 с.
6. А.С. 606930 СРСР. МКІЗ Е02Г27/34. Фундамент будівель споруд. / Ф.І. Мавроді. – опубл. 26.06.1973, бюл. М18. – 1973. – 2с.:іл.
7. А.С. 617535 СРСР. МКІЗ Е02Р35/00. цбудування для регулювання положення будівлі, споруди/Р.Д. Богданов; опубл. 14.09.1976, бюл. М28. -1976.- 2с.: іл.
8. А.С/ 628238 СРСР. МКІЗ Е02В35/00. будування для вирівнювання споруди/Ю.К. БОЛОТІВ, С.М. КлепіКов, В.І. Хорунжий. - опубл. 09.03.1977, бюл. М38. – 1977. – 2с.:іл.
9. А.С. N2691528 СРСР. МКІЗ Е02Г35/00. Фундамент будівель, споруд, що будуються на нерівномірно деформованих підставах / Ф.І. Мавроді, А.А. Петраков, В.Є. Макієнко, А.М. Бутов та В.М. Макаревич; опубл. 10.04.1978, бюл. М38. – 1978. – 2с.:іл.
10. А.С. N2637491 СРСР, МКІ Е02Г27/34. Фундамент будівлі та споруди, що зводиться на деформованій підставі / В.В. Коломінов. -Опубл. 15.12.1997, бюл. М46. - 5с.: іл.
11. А.С. N2994622 СРСР, МКІЗ Е02027/34. Пристрій для захисту будівель, споруд від нерівномірного осідання основ / І.С. Дуб'янський, В.М. Виноградов, А.А. Талалай. - опубл. 07.02.83. бюл. М5. -4 с.: іл.
12. Бабанов В.В. Дослідження напружено – деформованого стану конструкції на пружній основі методом кінцевих елементів: автореф. дис... канд. тех. наук 01.02.03. – Ленінград, 1975. – 22 с.
13. Бабков В.Ф., Безрук В.М. Основи ґрунтознавства та механіки ґрунтів -М.: Вища школа, 1976. – 328 с.
14. Беліков В.Г., Пономарьов В.А., Коковський Н.І. Застосування математичного планування та обробка результатів експерименту у формації. -М: Медицина, 1973. - 232 с.
15. Болотов Ю.К., Зотов В.Д., Слободян Я.Є. Розрахунок та захист висотного житлового будинку в м. Москві при аварійних впливах деформацій основи // Сучасні

НУБІП України

проблеми механіки ґрунтів та охорони геологічного середовища. -Ростов-на-Дону, 1998 – с. 46-47.

16. Болотов Ю.К., Пулатов А.П. До питання досліджень напружено-деформованого стану ґрунтових основ у стадії вирівнювання безкаркасних будівель методом вибурування // ВТ ІМП 7С Держбуду СРСР. - 1986. -Вип. 1. N2 6274.

17. Болотов Ю.К., Шумовський В.П. Про проектування безкаркасних будинків на ґрунтах, пристосованих до вирівнювання домкратними системами // Проблеми захисту, будівництва будівель і споруд на ґрунтах – Київ: НДІБК, 1987 – с. 115-117.

18. Тимчасові технічні умови щодо проектування житлових та громадських будівель на просадних ґрунтах у м. Волгодонську. ВТц 82. - М: Держбуд РРФСР. 1983.

19. Вінарський М.С., Лур'є М.В. Планування експерименту в технологічних дослідженнях. Київ: Техніка, 1975. – 168с.

20. Володимиров В.Ф. ефективність методу кінцевого елемента для вирішення завдань про згинання плит: дис. . канд. тех. наук 05.23.17. – М., 1973. – 150 с.

21. Власов В. З, Леснтьєв Н.М. Балки, плити та оболонки на пружній основі. - М.: Фізматгіз, 1960. - 491 с.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України