МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО- НАУКОВИЙ ІСТИТУТ ім. Ю.М. ПОТЕБНІ

Кафедра Промислове та цивільне будівництво
(повна назва)

Кваліфікаційна робота

рівень вищої освіти Магістр
(рівень вищої освіти)

на тему: Збільшення продуктивності організаційних процесів у ході будівництва торгового центру в місті Харків

Виконав: студент *2* курсу, групи *8.1923-пцд*
Іванов Олександр Юрійович
(прізвище та ініціали)
Спеціальность
192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)
освітньо-професійна програма
промислове і цивільне будівництво
(шифр і назва)
Керівник проф., д.е.н. Анін В.І.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)
Рецензент
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2024 року

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ імені ПОТЕБНІ

Кафедра Промислового та цивільного будівництва
Рівень вищої освіти магістерський
Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
(код таі назва)
Освітня програма «Промислове і цивільне будівництво»
(код та назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри _____
«___» _____ 20___ року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТОВІ

Іванов Олександр Юрійович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1 Тема роботи (проекту) Збільшення продуктивності організаційних процесів у ході будівництва торгового центру в місті Харків
керівник роботи Анін В.І., д.е.н., проф.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом ЗНУ від «30» 09 2024 року
№ 1486-с
2 Строк подання студентом роботи листопад 2024
3 Вихідні дані до роботи нормативно-технічна документація, вихідні дані стосовно офісного центру
4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Наукова база предмету дослідження організаційних процесів у будівництві. 2. Аналіз дослідження ефективності організаційних процесів у хожі будівництва торгового центру в місті Харків. 3. Нормативи при будівництві цивільного будинку.
5 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) 8 листів

6 Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Анін В.І.		
Розділ 2	Анін В.І.		
Розділ 3	Анін В.І.		

7 Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примі
1	Наукова база предмету дослідження організаційних процесів у будівництві	з 01.09 по 30.09.2024	
2	Аналіз дослідження ефективності організаційних процесів у хожі будівництва торгового центру в місті Харків	з 30.09 по 15.10.2024	
3	Нормативи при будівництві цивільного будинку.	з 15.10 по 24.10.2024	

Студент _____ О.Ю. Іванов
(підпис) (ініціали та прізвище)

Керівник роботи (проекту) _____ В.І. Анін
(підпис) (ініціали та прізвище)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер _____ Данкевич Н.О.
(підпис) (ініціали та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Іванов О.Ю. Збільшення продуктивності організаційних процесів у ході будівництва торгового центру в місті Харків.

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія, науковий керівник В.І. Анін, Інженерний навчально-науковий інститут Запорізького національного університету, 2024.

У роботі проведено аналіз ефективності організаційних процесів при будівництві торгово-комерційного центру в м. Харків, що підкреслює необхідність вдосконалення методів та процесів зведення об’єктів соціального значення. Використання системного підходу та загальносистемних закономірностей дозволило дослідити основні методи, які застосовуються у складних рішеннях організаційної будівельної галузі, що, у свою чергу, дає змогу використовувати науковий підхід для розв'язання завдань у будівництві.

У роботі розроблено та обґрунтовано загальну методологію дослідження, розкрито сутність теорії та методологічні принципи визначення параметрів скорочення термінів виконання робіт при будівництві будівель.

Для проведення дослідження використовувались наукові праці вітчизняних фахівців у галузі будівництва, системно-структурний і статистичний аналіз, метод кінцевих елементів та емпіричний метод.

Ключові слова: збільшення продуктивності, організаційні процеси, торгово-комерційний центр, цивільне будівництво, аналіз.

REPORT

Ivanov O. Increasing the productivity of organizational processes during the construction of a shopping center in the city of Kharkiv.

Qualifying graduation thesis for obtaining a master's degree of higher education in specialty 192 - Construction and civil engineering, scientific supervisor V. Anin, Engineering Educational and Scientific Institute of Zaporizhzhya National University, 2024.

The work analyzes the effectiveness of organizational processes during the construction of a trade and commercial center in Kharkiv, which emphasizes the need to improve the methods and processes of constructing objects of social importance. The use of a systemic approach and system-wide regularities made it possible to investigate the main methods used in complex solutions in the organizational construction industry, which, in turn, makes it possible to use a scientific approach to solving tasks in construction.

The work developed and substantiated the general methodology of the research, revealed the essence of the theory and methodological principles of determining the parameters of shortening the terms of execution of works during the construction of buildings.

Scientific works of domestic experts in the field of construction, system-structural and statistical analysis, finite element method and empirical method were used for the research.

Keywords: productivity increase, organizational processes, trade and commercial center, civil construction, analysis.

ЗМІСТ

	ВСТУП	7
1	**Наукова база предмету дослідження організаційних процесів у будівництві**	10
1.1	Проблематика будівельних процесів	10
1.2	Особливості інженерних вишукувань	14
1.3	Теоретичні дані щодо зведення будинків в складних умовах	19
2	**Аналіз дослідження ефективності організаційних процесів у хожі будівництва торгового центру в місті Харків**	24
2.1	Архітектурно-будівельні рішення	24
2.2	Архітектурні та планувальні рішення	27
2.3	Організаційно-будівельна частина	37
2.4	Технологічні карти	43
3	**Нормативи при будівництві цивільного будинку**	52
3.1	Аналіз підсилення основ фундаментів будівель і споруд за бурозмішувальною технологією	52
3.2	Нормативація при виконанні будівельних робіт цивільного будинку	63
3.3	Техніка безпеки, охорона праці і навколишнього середовища	85
	Висновки	91
	Перелік використаних джерел	94

ВСТУП

Характерною рисою сучасної архітектурно-містобудівної діяльності в Україні є формування багатофункціональних житлово-громадських комплексів, створення нових типів закладів обслуговування, реконструкція та модернізація житлових кварталів, а також впровадження нових будівельних технологій у спорудженні багатоквартирних будинків. Це призводить до ущільнення існуючої забудови, зокрема підвищення поверховості житлових та громадських будівель, а також забудови вільних ділянок, прилеглих до існуючих споруд.

Проблема полягає в недосконалості та неопрацьованості методів, що використовуються сьогодні в проектуванні об'єктів у історично сформованій забудові. Це призводить до порушення цілісності історичних архітектурних ансамблів та втрати їх художнього і семантичного значення, що, своєю чергою, спричиняє втрату архітектурної традиції міст та порушення еволюційного процесу їх формування. Значення історичної забудови в старих містах складно переоцінити: вона є візиткою міста, ілюструє його історію і розвиток, зберігає дух міста та його генетичний код.

Отже, перед архітектором постає завдання створення нових будівель у тісному контакті з пам'ятками історії та архітектури. У цінних центральних, часто історичних, забудовах кількість ділянок обмежена, і вартість кожної дуже висока. Різні будівельні компанії в Україні створюють свої житлові квартали чи мікрорайони, які часто не пов'язані між собою ні просторово, ні композиційно, без бачення єдиного архітектурного образу міста. Аналізуючи досвід фахівців, які займалися проектуванням таких об'єктів, можна виділити низку проблем, що найчастіше виникають при проектуванні будівель у історичному середовищі великих міст України.

Актуальність теми. Нові соціально-економічні відносини, що склалися в Україні за останні десятиліття, призвели до появи значної кількості власників нерухомості та інвесторів, які здійснюють як нове будівництво, так і ремонтні та реконструкційні роботи. При розміщенні нових житлових будинків на

земельних ділянках в існуючих мікрорайонах під час розрахунків граничної щільності населення слід враховувати населення, що мешкає в існуючих житлових будинках та новобудовах. Важливо також оцінити рівень забезпечення жителів об'єктами благоустрою відповідно до чинних норм, наявність об'єктів повсякденного обслуговування в межах мікрорайону, а також розмір земельних ділянок, виділених під нове будівництво. При цьому необхідно забезпечити дотримання містобудівних, санітарних норм та протипожежних вимог.

Мета дослідження полягає в узагальненні досвіду різних поколінь щодо ефективності будівельних процесів у складних умовах міської забудови. Основна увага приділяється підбору методів, які забезпечують довговічність і надійність будівель та споруд.

Об'єкт дослідження: підвищення ефективності організаційних процесів будівництва будівель і споруд.

Предмет дослідження: закономірності підвищення ефективності процесів будівництва будівель і споруд.

Основні задачі:

– Аналіз наукових джерел щодо процесів будівництва будівель і споруд.

– Обґрунтування необхідності підвищення ефективності будівельних процесів.

– Визначення методологічної та аналітичної платформи для організації будівельних процесів.

– Підвищення ефективності будівельних процесів.

Методи дослідження: Теоретичну й методологічну основу досліджень склали наукові праці вітчизняних і закордонних авторів в галузі будівництва та реконструкції.

Наукова новизна: Обґрунтовано критерії вибору методів підвищення ефективності будівельних процесів та виявлено закономірності впливу різних будівельних процесів на зведення будівель і споруд.

Апробація. Тематика даного дослідження була розроблена на кафедрі промислового та цивільного будівництва ІННІ ім. Ю.М. Потебні ЗНУ.

1 НАУКОВА БАЗА ПРЕДМЕТУ ДОСЛІДЖЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ У БУДІВНИЦТВІ

1.1 Проблематика будівельних процесів

Будівництво в Україні є однією з ключових галузей промисловості. Зростання вартості земельних ділянок під забудову веде до збільшення вартості будівництва. Водночас інвестори та будівельні компанії прагнуть зводити об’єкти в місцях, найсприятливіших для подальшої експлуатації. Це змушує освоювати ділянки, які раніше вважалися неперспективними через складний рельєф, щільну прилеглу забудову, слабкі ґрунти чи високий рівень ґрунтових вод. Останнім часом використання таких ділянок стає дедалі актуальнішим.

Будівництво в несприятливих умовах пов’язане з ризиком деформацій чи тріщин в існуючих будівлях, а також з можливістю руйнування стінок котлованів. Наприклад, спорудження багатоповерхових житлових будинків на вільних від забудови ділянках у центральній частині міста зі щільною прилеглою забудовою може спричинити наскрізні тріщини в сусідніх житлових будинках та нерівномірні усадки наявних фундаментів.

Сучасні умови будівництва у великих містах передбачають найбільш інтенсивні будівельні роботи в центральних частинах населених пунктів. Особливістю сучасного міського будівництва є освоєння підземного простору. Це обумовлено привабливістю розміщення об’єктів в районах з розвиненою інженерною інфраструктурою та високою концентрацією населення, а також історичною престижністю об’єктів нерухомості в центральних районах міст.

При проектуванні будівель та інженерних споруд, а також під час виконання робіт нульового циклу в умовах щільної міської забудови, проектувальники та підрядні організації стикаються зі складними геотехнічними проблемами. Ігнорування цих проблем може призвести до

порушення умов нормальної експлуатації споруд або навіть до аварійних ситуацій і людських жертв.

Сучасні будівельні технології виробництва робіт нульового циклу, що іменуються сьогодні в широкому колі фахівців як геотехнології (гео — земля, грец.) дозволяють вирішувати будь-які інженерні завдання будівництва і реконструкції. Перехід від типового будівництва на вільній території до реконструкції і нового будівництва в складних умовах щільної міської забудови — це актуальне завдання всіх учасників сучасного будівельного комплексу. Відповідно до Європейського міжнародному стандарту — Eurocode 7 (Geotechnics), подібне будівництво відноситься до III найбільш складної геотехнічної категорії. Роботи нульового циклу в даних умовах виявляються найдорожчими. Аналіз аварій останніх років, що сталися у нас в країні і за кордоном, показує, що понад 70% «відмов» будівель відбувається з причини помилок на стадії геотехнічних робіт.

Перша проблема, з якою доводиться стикатися будівельникам при освоєнні геотехнічного простору в умовах щільної забудови, — це підготовка території майбутнього майданчика будівництва. Дана проблема досить складна і вимагає вирішення декількох завдань, а саме:

- Оцінки геотехнічної ситуації будівництва. Вона повинна включати в себе комплексні інженерно-геологічні та інженерно — екологічні вишукування з урахуванням можливих геодинамічних процесів і явищ, а також оцінку стану грунтів основи і фундаментів поблизу існуючих будівель і споруд. Такий підхід необхідний, оскільки за час експлуатації побудованих будівель, як правило, відбувається зміна гідрологічної та геологічної обстановки. В межах майбутнього майданчика будівництва змінюються міцнісні та деформативні властивості грунтового масиву. Крім того, необхідно оцінити технічний стан фундаментів існуючих будівель з точки зору можливості сприйняття ними частини тисків від знову влаштовуються будівель;

- Розроблення заходів щодо запобігання можливих руйнувань розташованих поблизу будівель під час виробництва геотехнічних робіт і

вибору щадить технології робіт нульового циклу. Ігнорування даного етапу неминуче призведе до виникнення небажаних аварійних ситуацій;

- Перенесення існуючих комунікацій з урахуванням нового будівництва [1].

Друга важлива проблема — це вибір типу і конструкції фундаменту майбутньої споруди. При виборі фундаментів в обмежених умовах будівництва необхідно враховувати складний напружено-деформативний стан грунтового масиву, який виникає через взаємний вплив існуючих і знову зведених будинків. У цьому випадку епюри напруг в грунтовому масиві будуть накладатися один на одного, що може привести до неприпустимого перенапруження вже навантаженої грунтової основи. Зазвичай наслідком цього є розвиток додаткових деформацій існуючих будинків і перехід їх в аварійний стан. Крім того, необхідно грамотно підібрати конструкцію нового фундаменту і здійснити його влаштування з урахуванням не тільки геологічних умов будівництва, але й з урахуванням можливого впливу нових фундаментів на вже існуючі. У складі проекту повинен бути виконаний прогноз геотехнічної обстановки як на етапі будівництва, так і на етапі нормативного терміну експлуатації будівлі. У цьому випадку при виробництві геотехнічних робіт необхідно дотримувати певний технологічний регламент, який полягає у створенні параметрів сприятливих режимів виробництва робіт, забезпеченні належного контролю за якістю робіт нульового циклу і забезпеченні геотехнічного моніторингу. Основні позиції технологічного регламенту повинні міститися в проекті організації робіт, а в більш уточненому вигляді — в проекті виконання робіт [2].

Третя важлива проблема — вартість пристрою фундаментів. Відомо, що вартість виконання геотехнічних робіт складає від 10 до 40% загальної вартості будівництва, в залежності від складності геологічних умов і рівня відповідальності споруди. З урахуванням виконання всіх перерахованих вище вимог зрозуміло, що виробництво робіт нульового циклу в умовах щільної міської забудови зажадає від інвестора значно більших вкладень, ніж при

будівництві аналогічних споруд на вільних майданчиках. У цьому випадку для того щоб зберегти привабливість для інвестора такого проекту , з точки зору швидкої окупності капітальних вкладень, необхідно влаштовувати такі види фундаментів, які забезпечують високу рентабельність використовуваної земельної ділянки. Цього можна добитися, використовуючи сучасні геотехнології такі як «стіна в грунті», грунтові анкера, високонапірні закріплення грунтів, армування підстав, пристрій CFA-паль і т. д., які дозволяють ефективно використовувати підземний простір під будинками, а також дають можливість передати значні корисні навантаження від важко навантажених споруд на грунтову основу [3].

Четверта проблема — це виконання геотехнічних робіт з улаштування фундаментів. Зведення будинків в безпосередній близькості від існуючих споруд є незрівнянно більш складним завданням, ніж будівництво окремо стоячого будинку. Як показує досвід будівництва у великих населених пунктах, недотримання вимог до правил проведення робіт нульового циклу на забудованих територіях призводить до неприпустимих деформацій існуючих будинків (тріщини в несучих стінах, перекіс сходових маршів, зсув перекриттів і т. п.) , аж до їх повного руйнування. В особливості, небезпека виникнення аварійної ситуації виникає при будівництві на структурно-нестійких і техногенних грунтах. Найбільш складними геотехнічними роботами можна вважати розробку поблизу існуючих будівель котлованів, особливо із застосуванням технологій водозниження грунтових вод; будівництво поблизу існуючих малоповерхових будівель нових зі значними навантаженнями на основу; передачу динамічних навантажень на підставу існуючого будинку при зануренні паль або шпунта [4].

Однією з головних проблем, з якою доводиться стикатися в процесі зведення будинків в умовах щільної міської забудови, є вплив як реалізованих об'єктів на сформовану навколишнє середовище, так і вплив цього середовища на об'єкт, що зводиться.

Захист існуючої забудови. Вплив споруджуваного об'єкта на навколишні будівлі та інфраструктуру в основному такі:

• шумовий ефект, що супроводжує будь-який будівельний процес;

• динамічний вплив працюючих машин і механізмів;

• викид в атмосферу великої кількості пилових частинок дрібних і середніх фракцій;

• вироблення величезної кількості будівельного та побутового сміття;

• збільшення скидання стоків в існуючі міські мережі, а також на грунт;

• порушення звичних транспортних схем внаслідок обмеження, а іноді й повної заборони руху по вулицях, на яких здійснюється будівництво.

Для зниження рівня шуму на будівельному майданчику виробникам робіт наказують на стадії проходження державної експертизи, тобто в процесі узгодження основних технічних і технологічних рішень, використовувати шумопонижуючі методики та обладнання. Наприклад, при проведенні пальових і шпунтових робіт обов'язковою вимогою є занурення паль в пробурені свердловини. В якості підйомних і бетоноподаючих машин рекомендується обладнання з меншими шумовими характеристиками при загальних рівних технічних можливостях. Викликаючі особливий шумовий ефект пневматичні відбійні молотки замінюють на електромеханічні. Вводиться тимчасове обмеження на проведення всіх видів робіт на будівельному майданчику, з особливим виділенням дозволеного періоду проведення найбільш гучних робіт, таких, як монтажні, зварювальні, бетонні та ін. [5].

1.2 Особливості інженерних вишукувань

Інженерні вишукування для проектування нових будівель поруч з існуючими повинні забезпечити не лише вивчення інженерно-геологічних умов будівельного майданчика, але й отримання необхідних даних для оцінки впливу

нової будівлі на осідання існуючих, проектування заходів щодо зменшення цього впливу, а також, за потреби, підсилення основ і фундаментів існуючих будівель.

Інженерні вишукування повинні проводитися згідно з чинними нормативами. Технічне завдання на вишукування слід складати після огляду представником проектної організації існуючих будівель поруч з новобудовою для візуальної оцінки стану несучих конструкцій (як зовнішніх, так і внутрішніх) та уточнення вимог до вишукувань.

У технічному завданні на вишукування повинні зазначатися характеристики нової будівлі та поруч розташованих існуючих будівель (поверховість, конструкція, тип основи, тип і глибина закладання фундаментів, рік побудови, геотехнічна категорія тощо). Також слід вказати відомості про наявні матеріали вишукувань для цих будівель (організація-виконавець, рік виконання, номери архівних справ) та технічний стан конструкцій за результатами попередніх і візуальних обстежень. Повинні бути сформульовані завдання вишукувань, розширені з огляду на наявність поруч розташованих будівель.

Склад, обсяг і методи робіт визначаються відповідно до нормативних вимог, з урахуванням стадії проектування, рівня відповідальності та геотехнічної категорії нової та існуючих будівель і їх технічного стану. Обсяг і склад технічного обстеження надземних і підземних конструкцій існуючих будівель визначаються з урахуванням попереднього обстеження.

Збір та аналіз архівних матеріалів вишукувань повинен виконуватися не лише для майданчика нового будівництва, але й для прилеглих існуючих будівель. Збираються також відомості про планування, інженерну підготовку та благоустрій майданчика, документи з проведення земляних робіт. В умовах щільної забудови особлива увага приділяється виявленню підземних споруд та інженерних мереж (колекторів, комунікацій тощо).

На основі зіставлення нових матеріалів вишукувань з архівними даними необхідно встановити чи відбулися за період експлуатації існуючих будівель зміни інженерно-геологічних і гідрогеологічних умов.

Гірські вироблення і точки зондування повинні розміщуватися не тільки в межах нового майданчика, але і в безпосередній близькості від існуючих будівель. У зв'язку з притаманною Україні великою неоднорідністю грунтових нашарувань по глибині і в плані для будинків II та III геотехнічних категорій відстань між свердловинами рекомендується приймати не більше 15-20 м, особливо по лінії примикання нової будівлі до існуючої. Повинні бути передбачені шурфи близько фундаментів існуючих будівель для обстеження конструкцій фундаментів і грунтів основи.

У районах історичної забудови необхідно виявляти наявність і місце розташування існуючих і існування підземних споруд, підвалів, фундаментів знесених будівель, колодязів, водойм, підземних виробок та ін.

Глибина буріння і зондування повинна призначатися не тільки виходячи з виду і глибини закладення фундаментів нової будівлі, але також з урахуванням виду і глибини закладення фундаментів існуючих будівель. При виборі методу зондування в умовах щільної житлової забудови перевагу слід віддавати статичному зондуванню [7].

У зв'язку зі складною гідрогеологічної обстановкою, характерною для забудованих районів,спостерігається тенденція до підтоплення ,тому особлива увага повинна бути приділена вивченню гідрогеологічних умов майданчика і прогнозом їх зміни у зв'язку з новим будівництвом. Необхідно прогнозувати вплив змін гідрогеологічних умов, у тому числі водозниження при будівництві нової будівлі; на поведінку поруч розташованих існуючих будівель з урахуванням їх габаритів і особливостей конструкцій.

Вишукування повинні забезпечити отримання за допомогою польових і лабораторних методів всіх характеристик грунтів, необхідних для розрахунку і проектування основ і фундаментів нової будівлі, а також перевірки , в разі необхідності, деформацій і стійкості поруч розташованих існуючих будівель.

При проектуванні між новим та існуючим будинком роздільної стіни, яка виконує функції підпірної або захисної стінки, протифільтраційної завіси, у вигляді «стіни в грунті», шпунтового огородження з металевого шпунта або паль, при вишукуваннях повинні бути визначені характеристики грунтів, необхідні для розрахунку цих конструкцій [8].

При інженерних вишукуваннях по майданчиках, де можливо прояв небезпечних природних і техногенних впливів на будівлі, необхідно передбачати спеціальні дослідження, щоб забезпечити отримання характеристик грунтів і підземних вод, використовуваних для виконання проектних робіт з урахуванням особливостей (зсуви, карсти, суфозія, ерозія,підтоплення, динамічні дії, електричні, магнітні й теплові поля, техногенні впливи).

У програмі інженерно-геологічних вишукувань на ділянках розвитку несприятливих процесів і явищ рекомендується передбачити виконання спеціалізованими організаціями стаціонарних спостережень з метою вивчення динаміки їх розвитку, а також встановлення площ їх прояву і глибин інтенсивного розвитку, приуроченості до геоморфологічних елементів, формам рельєфу і видам ґрунтів , умовам і причинам виникнення, форм прояву і розвитку.

Повинні бути виконані спеціальні дослідження грунтів для оцінки можливих змін їх властивостей внаслідок протікання цих процесів.

На ділянках розвитку несприятливих процесів і явищ гірничі виробки необхідно проходити не менше ніж на 5 м нижче зони активного розвитку цих процесів - поверхонь ковзання зсувних тіл, передбачуваної глибини карстоутворення, поверхонь розділу рухомих і нерухомих частин тіла осипів.

У технічному звіті з вишукувань повинен виділятися розділ «Геологічні процеси».

Геофізичні дослідження передбачаються для виявлення неоднорідності будови товщі грунтів, їх складу та стану, виявлення закарстованних і техногенних зон, зон ерозійного розмиву, умов залягання підземних вод, а

також фізико-механічних властивостей ґрунтів. У міських умовах слід віддавати перевагу свердловинним методам.

При будівництві унікальних споруд, споруд підвищеного економічного, соціального та екологічного ризику (I рівня відповідальності), а також за наявності складних інженерно-геологічних умов (Геотехнічна категорія III) економічно доцільно збільшення обсягу інженерно-геологічних і гідрогеологічних вишукувань на 40-60%, проти рекомендованих нормативними документами, причому це збільшення має здійснюватися в основному за рахунок гірничих виробок і визначення характеристик грунтів польовими методами. При виконанні цих робіт слід залучати спеціалізовані організації [9].

При вишукуваннях під об'єкти геотехнічної категорії III повинні виконуватися дослідження напружено-деформованого стану ґрунтового масиву, дослідно-фільтраційні роботи, стаціонарні спостереження та інші спеціальні роботи і дослідження відповідно до технічного завдання та програмою вишукувань, до яких повинні залучатися спеціалізовані наукові та вишукувальні організації.

Для споруд підвищеного рівня відповідальності повинні бути організовані спостереження за опадами з моменту закладки їх фундаментів.

Технічний звіт (висновок) з інженерних вишукувань складається відповідно до ДСТУ 3008-2015 Додатково необхідно привести:

-відомості про архівні матеріали вишукувань для поруч розташованих будинків і аналіз відповідності нових матеріалів вишукувань архівними даними;

-характеристику інженерно-геологічних нашарувань, фізико-механічних властивостей ґрунтів і гідрогеологічних умов підстав існуючих будівель;

-прогноз можливого впливу будівництва нової будівлі на деформації існуючих [10].

1.3 Теоретичні дані щодо зведення будинків в складних умовах

У складних умовах будівництва виникає низка технологічних факторів, дотримання яких забезпечує якість та довговічність як новобудов, так і прилеглих споруд:

- Забезпечення експлуатаційних властивостей будівель, що знаходяться в безпосередній близькості до забудови.

- Обмеженість будівельного майданчика, що ускладнює розміщення необхідної кількості побутових, інженерних споруд, машин, обладнання та механізмів.

- Розробка спеціальних конструктивних та технологічних заходів для оптимізації процесу зведення об’єкту.

- Впровадження технічних та технологічних заходів для захисту екологічного середовища та існуючої забудови.

Специфіка будівельного генерального плану полягає у необхідності розташування за його межами таких об'єктів, як адміністративно-побутові приміщення, їдальні, санітарні приміщення, арматурні, столярні та слюсарні майстерні, відкриті та закриті склади, крани, бетононасоси та інші будівельні машини. Усі ці об'єкти мають бути розташовані поруч із будівельним майданчиком та підключені до міських інженерних мереж за потреби.

Підтримка експлуатаційних властивостей існуючих будівель і споруд включає:

- Забезпечення їх надійної роботи під час розробки ґрунту котловану.

- Захист від динамічного навантаження внаслідок роботи будівельних машин і механізмів.

Запобігання руйнуванню від розробки котловану може здійснюватися двома шляхами:

- Вибір методів розробки котловану, які мінімізують негативний вплив на прилеглі будівлі, наприклад, використання шпунтованої стінки з паль, заглиблених вдавлюванням, або методу "стіна у ґрунті".

- Підсилення фундаментів та стін існуючих будівель до початку будівельно-монтажних робіт, включаючи встановлення контрфорсів.

За розробки грунту котлованів розташованих вздовж фундаментів існуючи будівель без шпунтової стінки необхідно залишати берму із ґрунту яка розробляється у останню чергу чи навіть після часткового зведення фундаментів нової будівлі.

Захист екологічного середовища. Одною із головних проблем, що виникає під час будівництва в умовах щільної міської забудови є взаємонегативний вплив як будівлі що зводиться на існуюче навколишнє середовище, так і цього середовища на об’єкт будівництва.

Захист існуючого середовища. Влив об’єкту, що зводиться на навколишні будівлі та інфраструктуру в основному у наступному:

-шумовому ефекту, що супроводжує любе будівництво;

-динамічне навантаження від працюючих машин та механізмів;

-викиди у атмосферу великої кількості часток пилу мілких та середніх фракцій;

-утворення великого об’єму будівельного сміття;

-збільшення скидання у існуючі міські мережі, а також на рельєф;

-порушення звичного транспортного руху.

Для зниження цього впливу, до початку будівництва повинні бути розроблені спеціальні заходи, які повинні бути погодженими із відповідними службами (ДАІ, екологією, санепідстанцією, власниками мереж та ін.), бути реалізованими під час будівництва та контролюватися відповідними органами та будівельниками.

Захист будівлі, що зводиться. Негативний вплив існуючої інфраструктури на споруду, що зводиться полягає у наступному:

- шумове - від розташованих поблизу будівництва транспортних магістралей, стадіонів, кафе, ресторанів промислових підприємств;

- динамічне - від транспортних засобів, метро та промислових підприємств;

-виділення продуктів розпаду різних речовин, що знаходяться у ґрунтіумісці будівництва;

-поверхневі та ґрунтові води.

Для зниження даного негативного впливу використовуються як добре відомі рішення наприклад із водопониження, так і достатньо нові для нашої держави установлення захисних звукопоглинаючих екранів (стін вишиною 2– 5 м) для захисту від шуму; установлення віброгасників у фундаментні плити, використання віброізоляційних рулонних матеріалів та ін. [13].

В Україні з 1 вересня 2018 року набули чинності нові державні будівельні норми з містобудування, які вводять граничні показники щільності населення мікрорайону на рівні 150-450 чол./га з допустимим перевищенням цих показників у великих і найбільших містах максимально на 20%.

Про це повідомив заступник міністра регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України Лев Парцхаладзе на своїй сторінці в Facebook. «При плануванні нового мікрорайону показники щільності населення в крупних та найкрупніших містах допускається підвищувати не більше ніж на 20%, тобто до 540 осіб/га, за окремими умовами: щоб на території мікрорайону обов’язково розміщувалися підземні автостоянки або багатоповерхові гаражі, вбудовано-прибудовані дитсадки і створювалися озеленені відкриті тераси в житлових і громадських будівлях», – написав він.

За словами заступника міністра, раніше максимальна щільність населення визначалася на рівні 450 чол./га, але за наявності певного обґрунтування вона могла перевищуватися в кілька разів. «Хто як хотів, так і обґрунтував необхідність. У результаті В деяких районах наших міст щільність населення сягала 2000 чоловік/га. Ми не можемо допустити таке підвищення щільності до тих пір, поки на місцях не буде розроблена актуальна комплексна містобудівна

документація: це генеральні плани населених пунктів, детальні плани територій та зонінг», – підкреслив Парцхаладзе. Він додав, що розмір збільшення щільності визначається містобудівним розрахунком потреб у площі території мікрорайону.

«У разі розміщення нових житлових будинків на земельних ділянках в існуючих мікрорайонах при проведенні розрахунків граничної щільності населення слід враховувати населення, яке проживає в існуючих житлових будинках та новобудовах, рівень їх забезпечення об’єктами благоустрою згідно з цими нормами, наявність об’єктів повсякденного обслуговування в межах відповідного мікрорайону, а також розмір земельних ділянок, визначених під нове будівництво, забезпечуючи при цьому дотримання містобудівних, санітарних норм та протипожежних вимог», – зазначив Парцхаладзе.

Державні будівельні норми (ДБН) – обов’язкові до виконання нормативні акти, які використовуються при проектуванні нових і реконструкції існуючих будівель, кварталів, мікрорайонів відповідності з їх призначенням [14].

Поверховість забудови	Щільність житлового фонду м^2 загальної площі на 1 га території мікрорайону (брутто)	Щільність населення на 1 га території мікрорайону (брутто)	Максимально допустима щільність житлового фонду м^2 загальної площі на 1 га ділянки прибудинкової території (нетто)	Щільність населення на 1 га території площі земельної ділянки прибудинкової території (нетто)
Малоповерхова забудова до 3 поверхів (без урахування мансардного поверху)				
1-3	4000	130	9900	330
	5400	180	12870	460
Середньоповерхова забудова (від 4 до 5 поверхів включно)				
4	6700	220	14850	550
5	7900	260	17640	575
Багатоповерхова забудова (від 6 до 9 поверхів включно)				
6	8900	300	19590	615
7	9700	320	19930	680
8	10500	350	21000	720
9	11100	370	22800	740
Забудова підвищеної поверховості (від 10 до 16 поверхів включно)				
10	11600	390	24600	750
12	12300	410	24650	805
14	12800	430	24750	845
16	13100	440	24850	860
Висотна забудова (вище 16 поверхів)				
17 і вище	13500	450	27450	950

Примітка 1. Щільність житлового фонду брутто розраховується для території мікрорайону з повним комплексом об'єктів повсякденного обслуговування.

Примітка 2. Щільність житлового фонду нетто розраховується для земельної ділянки окремого житлового будинку або житлової групи з прибудинковими територіями без урахування площі території для постійного зберігання автомобілів, майданчика для вигулу домашніх тварин.

Рисунок 1.1 – Залежність щільності забудови та населення від поверховості забудови.

2 АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ У ХОЖІ БУДІВНИЦТВА ТОРГОВОГО ЦЕНТРУ В МІСТІ ХАРКІВ

2.1 Архітектурно-будівельні рішення

Проведення робіт ефективності організаційних процесів при будівництві розглядається на прикладі торгово-комерційного центру в м. Харків.

«Торгово-комерційний центр в м. Харків». Проект будівництва Торгово-комерційного центру в Харкові розроблявся на базі:

– Завдання на проектування, виданного замовником, яке було погодженно з проектною організацію для максимальної ефективності та організації процессів, в яких приймала участь монтажно-будівельна організація.

– чинні будівельні норми, територіальні будівельні норми, відомчі будівельні норми та положення.

Ділянка, виділена під будівництво Торгово-комерційного центру, має спокійну місцевість, в ній немає цінних насаджень.

Конструкція зовнішньої температури -25 ^{0}C

Вага снігового покриву (розрахований) 1000 Н/м

Стандартна головка швидкості вітру 270 Н/м

Стандартна глибина промерзання ґрунту 1,32 м

Основою фундаментів є суглинки I типу в просідання.

Згідно з технічними умовами, будівля забезпечена опаленням і вентиляцією, холодною і гарячою водою, каналізацією, охоронною сигналізацією, відеоспостереженням і електрикою.

Актуальність комплексної забудови сформованої міської забудови обумовлена низкою соціальних, містобудівних та економічних факторів:

- соціальні фактори пов'язані з низькою якістю і потенційною аварійністю, високими експлуатаційними витратами на його утримання;

- містобудівні - з низькою інтенсивністю використання землі за наявності зростаючого дефіциту території для розміщення нового будівництва;

- економічні - з високою інвестиційною привабливістю територій забудови при її відносно низькій ринковій вартості, зі зниженням обсягів дотаційного утримання житла.

Також слід зазначити, що проекти комплексного будівнитцва та будівництва житлової міської забудови, реалізація яких не була завершена в раціонально стислі строки, частково втрачають якість комплексності, а також економічну та фінансову привабливість і потребують коригування.

Ділянка, виділена під будівництво «Торгово-комерційного центру», розташована в розвиненому мікрорайоні Харкова на забудованому майданчику. Ділянка має прямокутну форму розмірами 82х70м. Розміри елементів генерального плану приймаються з урахуванням розміщення інженерних мереж, доріг, тротуарів, елементів благоустрою, а також відповідно до санітарно-протипожежних норм і правил.

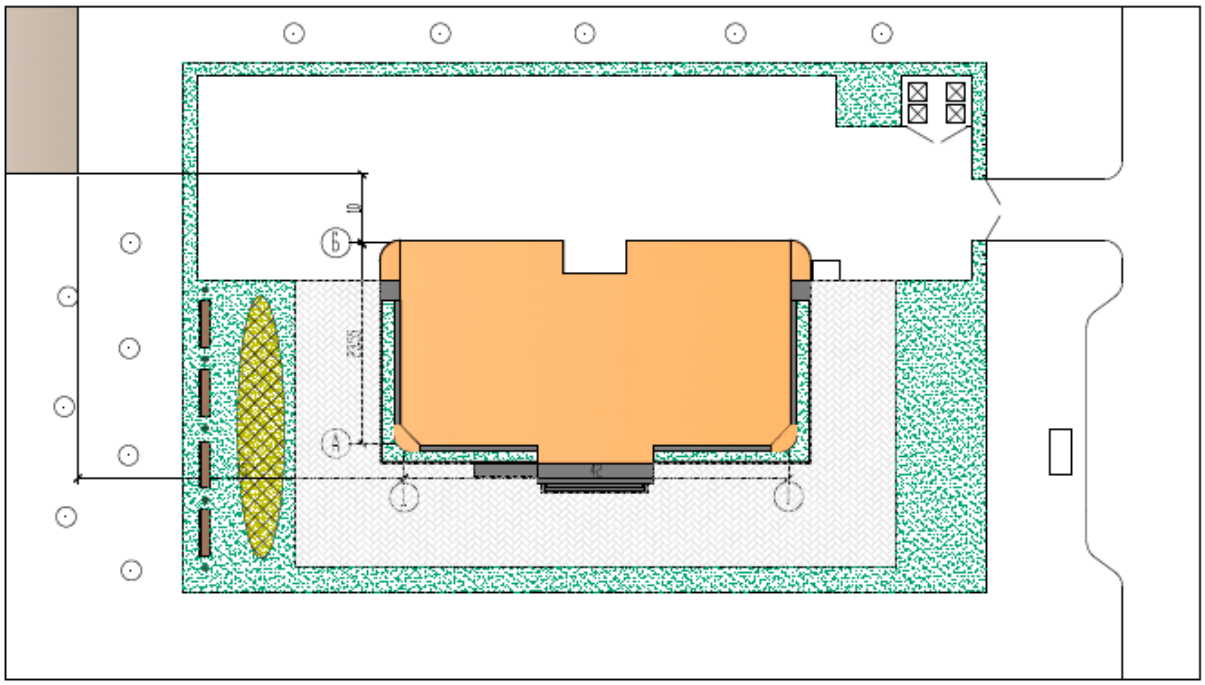


Рисунок 2.1 – Генеральний план

Сайт Торгово-комерційного центру упорядкований і відповідає архітектурним вимогам району.

Розміщення Торгово-комерційного центру в системі розвитку району визначається заздалегідь розробленим довгостроковим планом розвитку спільно з підприємствами культурно-побутового призначення. Мережа районних служб формується з урахуванням розміщення будівель на центральних вулицях, з'єднаних транспортними лініями, біля зупинок громадського транспорту.

Генеральний план ділянки окремої будівлі Торгово-комерційного центру зонований. До послуг гостей пішохідна зона, зона для паління та автостоянка.

Пішохідна зона розташована перед головним фасадом. З бічного фасаду є місце для задимлення персоналу. Ділянки, вільні від будівель, доріг та інженерних мереж, максимально озеленюються: висаджують дерева і чагарники, ламаються газони і клумби.

Біля пішохідної зони території Торгово-комерційного центру є парковки для автомобілів, що обслуговують покупців і персонал.

Також є майданчик для контейнера зі сміттям.

Основним критерієм якості організації території Торгово-комерційного центру є розділення пішохідних і транспортних потоків. Організація території в Торгово-комерційному центрі, розташованому поруч з житловим будинком, вимагає, в першу чергу, ізоляції потоків людей, що проживають в житловому будинку, від руху пішоходів і транспортних потоків автомобілів.

При цьому забезпечується проходження пожежними машинами по всіх фасадах на відстані 5 м, а також передбачена пожежна перерва в 20 м між прилеглими будівлями.

Вертикальне планування території здійснюється з урахуванням існуючої місцевості, а також видалення поверхневого дощу і талої води з будівлі на дорожні лотки.

Водовідведення дощової та талої води з будівель і споруд передбачено на запланованій поверхні для зниження точок рельєфу. Прийняті проектні схили запланованої поверхні захищають територію від змиву зливовою водою.

2.2 Архітектурні та планувальні рішення

Основою архітектурно-планувального рішення Торгово-комерційного центру є каркасна схема з постійним кроком колон.

Будівля Торгово-комерційного центру має розміри в осі 42х 23,55 м. Будівля Торгово-комерційного центру є триповерховою з технічною надбудовою, що використовується для установки ліфтового обладнання та вентиляційних камер.

Для персоналу і відвідувачів вхід організований через центральний і бічний входи з освітленими сходами. Для розвантаження обладнання і вантажів передбачений посадковий еррик з північного боку будівлі. Персонал і технічні приміщення розділені.

Для доступності будівлі для людей з обмеженими фізичними можливостями центральний вхід до будівлі обладнаний зовнішнім пандусом.

Проектування Торгово-комерційного центру здійснювалася з урахуванням існуючих будівель.

Основними несучими конструкціями є система монолітного каркасного каркаса, в якій просторова жорсткість і стійкість забезпечується жорстким з'єднанням монолітних підлог з колонами і стінами на рівні кожного поверху.

Основні дизайнерські рішення описані нижче:

1. Фундаменти - суцільна монолітна залізобетонна плита з бетону класу В25.

2. Колони - монолітна залізобетонна секція 400х400 мм бетону класу В25.

3. Стіна:

- внутрішній - монолітний залізобетон товщиною 200 мм бетону класу В25;

- зовнішні - з панелей «сендвічного» типу, обшитих зсередини гіпсокартонними листами;

4. Перекриття і покриття – монолітні залізобетонні плити.

5. Покрівля - з двох шарів бітумно-полімерного покрівельного матеріалу "Ізопласт" марок "К" і "Р" на стяжці цементно-піщаного розчину М150 на схилі керамзиту гравію $\gamma = 600$ кг / м^3, утеплювач "URSA" XPS N-III-L $\gamma = 35$ кг / м^3, $\delta = 100$мм на монолітній залізобетонній підлозі.

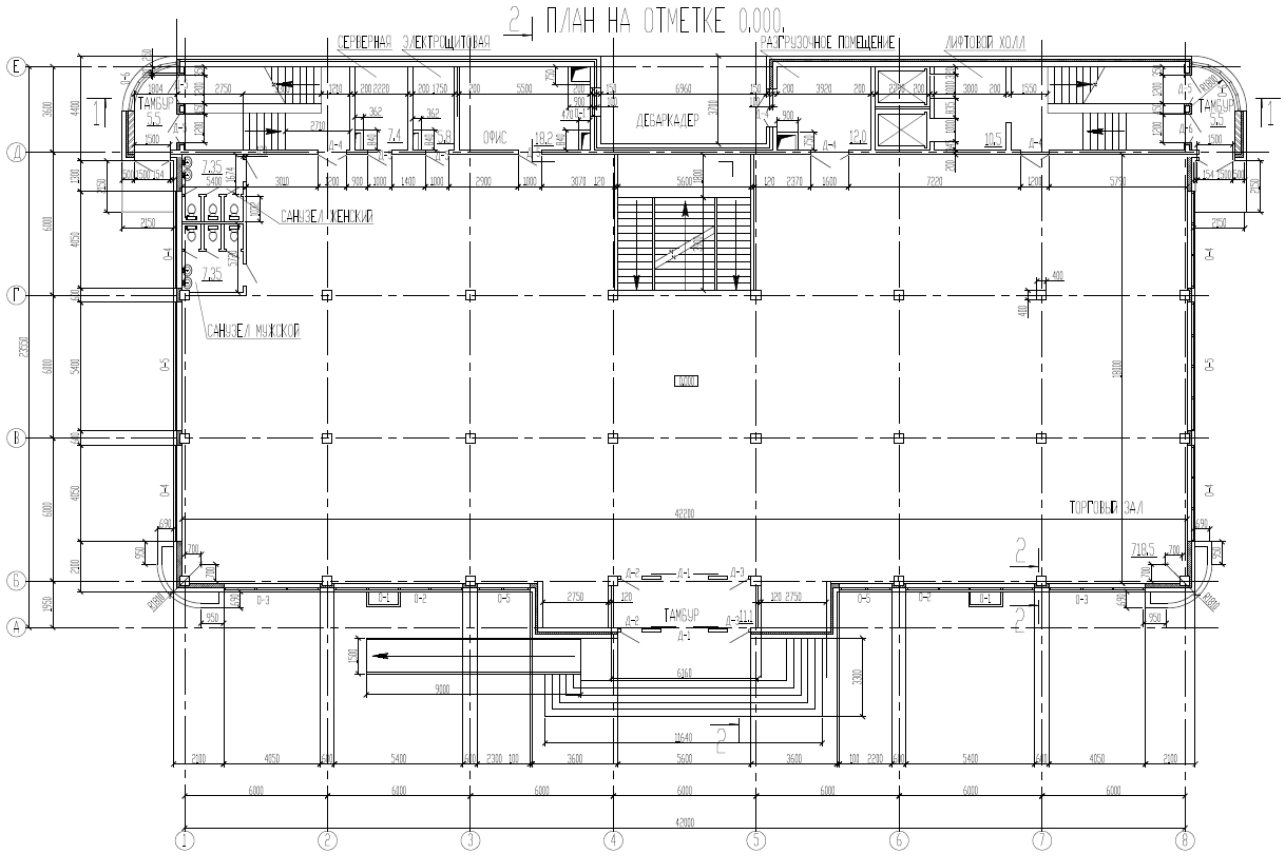


Рисунок 2.2 – План на відм. 0,000

6. Перегородки - з гіпсокартонних листів з пошиттям в два шари з обох сторін по металевому каркасу шириною 75мм з укладанням в корпус перегородки з мінеральноївати.

7. Сходи – монолітний залізобетон бетон В25.

8. Вікна - індивідуальне виготовлення полівінілхлоридних профілів.

9. Двері - індивідуально виготовлені з полівінілхлоридних профілів.

10. Підлоги - в адміністративних приміщеннях, кімнати персоналу - килим, в торгових залах-килимах, санвузлах - керамічна плитка

Водопостачання Торгово-комерційного центру здійснюється з внутрішньоквартальних мереж водопостачання.

Джерелом водопостачання є зовнішні міські мережі водопостачання.

Витрата води для внутрішнього гасіння пожежі приймається - 2,5л / с. У пожежних шафах є місце для зберігання 2 вогнегасників і пожежного шланга. Зовнішнє гасіння пожежі забезпечується витратою 15 к.с. згідно , від пожежних гідрантів міських мереж водопостачання.

Внутрішні мережі водопостачання, гаряча вода спроектовані з труб поліетиленового тиску ПЕ 32 СДР13.6 ГОСТ18599-2001. Труби повинні мати слово "питна" в маркуванні. Основні мережі гарячого водопостачання повинні бути утеплені циліндрами UPSA RS1/ALU з покривним шаром алюмінієвої фольги.

Побутові каналізаційні мережі спроектовані з поліетиленових каналізаційних труб і фасонних деталей ГОСТ 22689.0-89, 2689.20-89. Побутові каналізаційні мережі прокладаються відкрито, над підлогою приміщень і в каналах.

Зливові каналізаційні розетки надаються від поліетиленових труб ГОСТ18599-2001 до існуючих свердловин. Питання укладаються в залізобетонні каркаси.

Внутрішні дренажні мережі спроектовані з поліетиленових каналізаційних труб і фасонних деталей ГОСТ 22689.0-89, 2689.2-89. Стояки внутрішніх жолобів вшиваються в ящики з вогнетривкого матеріалу, передня панель у вигляді отворних дверей виконана з важкозгорілого матеріалу.

Торгові точки побутової каналізації забезпечуються від поліетиленових труб ГОСТ18599-2001 до існуючих свердловин. Питання укладаються в залізобетонні каркаси.

Трубопроводи холодної води до сантехнічних приладів повинні бути прокладені на висоті 250 мм від підлоги. Трубопроводи гарячої води до сантехнічних приладів повинні бути прокладені на висоті 350 мм від підлоги.

Монтаж, випробування і введення в експлуатацію мереж повинні проводитися відповідно до держаних стандартів.

Конструктивні параметри теплоносія в системах опалення 95-70 ° С. Джерело теплопостачання походить від ОСАГО.

Теплоносія для систем опалення та вентиляції - гаряча вода з параметрами 70-90° С.В якості опалювальних приладів дляустановки приймаються радіатори секційні "Хіт-300".

Вентиляція торгових залів Торгово-комерційного центру призначена поставкою і вихлопом з механічним індуктором. Вентиляція решти приміщень комплексу забезпечується запасно-витяжними газами зі штучним позивом, через вікна і двері, а також за рахунок проникнення.

Монтаж, налагодження і випробування вентиляційного обладнання виконуються спеціалізованими організаціями в суворій відповідності з паспортами, інструкціями по установці даного обладнання.

Трубопроводи системи опалення виготовляються зі сталевих водогазових труб.

Всі інші трубопроводи слід пофарбувати олійною фарбою в 2 рази.

Проект передбачає робоче та аварійне (евакуаційне та безпечне) освітлення 220В.

Освітлення приміщень виконується лампами з люмінесцентних лампами і лампами розжарювання. Металеві корпуси світильників заземлюють, прикріплюючи їх до провідника ПЕ.

Втрати напруги від панелей до найвіддаленішого світильника не перевищують 2,5%.

Мережі евакуаційного освітлення та захисного освітлення повинні бути забезпечені як загальні. До мережі аварійного (евакуаційного) освітлення підключаються світлові знаки «Вихід». Світлові знаки «Вихід» встановити на

маршруті виходу на висоті не менше 2 м і підключити до мережі аварійного освітлення.

При прокладанні кабелів для робочого і аварійного освітлення необхідно виключити можливість їх контакту. Відстань між ними повинна бути не менше 20 мм.

Управління освітленням - вимикачі на місці і автоматичні вимикачі від освітлювальних панелей. Вимикачі встановлюються збоку дверних ручок на висоті 1 м від підлоги, розетки на висоті 0,8-1 м від підлоги і на відстані не менше 0,5 м від трубопроводів.

Групові мережі приймаються у зв'язку з однофазним трипровідним (фазові, нульові робочі і нульові захисні провідники). Нульові робочі і нульові захисні провідники з'єднуються під різними контактними затискачами освітлювальної панелі.

Групові мережі повинні виконуватися кабелем ВВГнг:

-приховані за вогнестійкими стелями торгових залів на монтажному профілі;

-приховані під штукатуркою цегляних стін і в порожнечах плит підлоги;

-в міні-каналах, відкритих на стінах торгового залу (до розеток);

Всі металеві неточні переносні частини електрообладнання і мереж, як правило, не під напругою, скидаються (заземлення) шляхом підключення до третього нульового захисного проводу мережі.

Основні технічні показники:

1. Напруга мережі – 380/220В
2. Споживана потужність - 63кВт
3. Конструкція струму - 112А
4. Категорія по надійності джерела живлення - II.

У проекті використовується система електропостачання та заземлення TN-C-S:

-трифазна чотирипровідна мережа подачі (фаза «L» і комбіновані нульові робочі і захисні провідники «PEN»).

-поділ провідника «PEN» на нульові робочі провідники «N» і захисні провідники «ПЕ» в пристрої вводу VRU3 (SHV).

-заземлення провідника «PEN» на вході в пристрій вводу VRU3 (SHV).

Електроприймачами електрообладнання є двигуни сантехнічного обладнання, комп'ютерних систем, спліт-систем, холодильного обладнання та освітлювальних панелей.

В якості вхідного пристрою прийнятий вхідний пристрій типу VRU3 з панеллю AVR, розподільна шафа типу PR8503. Облік електроенергії здійснюється трифазним лічильником, встановленим в ЗСУ. Електричні приймачі будівлі Торгово-комерційного центру, як правило, забезпечені електроенергією з двох незалежних взаємно надлишкових джерел живлення.

Захисні комутаційні засоби та захисні вимикаються пристрої передбачені в освітлювальних і силових щитах SCHO1-SCHO5, SCHAA1, SCHAA2, SCHS. Панелі підбираються навісним дизайном і встановлюються на стінах на висоті 1,7 м від підлоги, але не менше 1 м від трубопроводів.

Захисне комутаційне обладнання і електропроводка підбираються робочими (номінальними) струмами навантаження і перевіряються на струми одно- і трифазного короткого замикання і втрати напруги.

Розподільні мережі електропостачання плит виготовляються трипровідними і п'ятипровідними (фаза «Л», нульова робоча «N» і нульові захисні провідники «ПЕ») кабелями ВВГ в полівінілхлоридних трубах.

Кабельні ходи через стіни виготовляються секціями сталевих труб, отвори труб запечатуються вогнестійким матеріалом.

Групові мережі електропостачання трифазних споживачів виконуються п'ятипровідними (фаза «Л», нульова робоча «N» і нульові захисні провідники «ПЕ») кабелями ВВГ.

Підключення телефонного кабелю здійснюється з кабельної коробки, закріпленої в телефонній мережі існуючої міської станції. Телефонний кабель прокладається в траншеї на глибині 0,7 м від добової поверхні землі цегляним

покриттям для захисту від можливих механічних пошкоджень. На перетині дорожньої лінії кабель прокладають азбестоцементним трубам.

Розрахункова колона торгового залу торгово-комерційного центру виконана з бетону класу В25, і армується армуючою просторовою рамою з поздовжньою арматурою класуА-III,а затискачі класу А-I.Колона першого поверху має висоту l = 4 м, має поперечний переріз розмірами 0,4 х 0,4 м.

Загальне навантаження на колону складається з навантажень на покриття і перекриття, а також з власної ваги колони і більш високих колон. Навантаження на підлоги і покриття збирається на 1 м^2 площі.

Таблиця 2.1 - Збір навантажень на підлоги і покриття

Тип завантаження	Нормати-вная навантаження, Н/м^2	Коефіцієнт надійності навантаження γ_f	Обчислювані навантаження, Н/м^2
1	2	3	4
1 З покриття			
Константа:			
-з 2-х шарового гідроізоляційного килима ІЗОПЛАСТ К і ІЗОПЛАСТ П	70	1,2	84
-з цементно-піщаної стяжки, t=40мм, ρ=2000кг/м^3	800	1,3	1040

Продовження таблиці 2.1

-від утеплювача – «URSA» XPS N-III-L, t=100mm, ρ=35кг/м^3	35	1,2	42
-з цементно-піщаної стяжки, t=40мм, ρ=2000кг/м^3	800	1,3	84
-з керамзиту гравію, t= 200мм, ρ=600кг/м^3	1200	1,3	1560
-з монолітного залізобетонного покриття плити, t=200мм, ρ=2500кг/м^3	5000	1,2	6000
Разом:	q^n = 7905	-	q =8810
Тимчасовий (сніг):	p^n = 1000	1,43	1430
-в тому числі короткострокові	560	1,43	800
-довгостроковий (30%)	280	1,43	400
Підсумок:	1840	-	2630
Всього від покриття:	q^n+p^n=9745	-	q+p=11440

Продовження таблиці 2.1

2 З перекриття 2-го поверху			
Константа:			
-від підлогового покриття - керамічна плитка, t= 30мм, ρ = 2900кг / м^3	870	1,1	957
-від стяжки цем.-санд.розчин, t= 50мм, ρ=1800кг/м^3	900	1,3	1170
-з монолітної залізобетонної плити підлоги, t= 200мм, ρ=2500кг/м^3	5000	1,2	6000
Підсумок:	q^n = 6770	-	q = 8127
Тимчасовий:			
-довгостроковий	1500	1,2	1800
- короткостроковий	500	1,2	600
Підсумок:	2000	-	2400
Всього від перекриття 2-го поверху:	q^n+p^n=8770	-	q+p=10527

Продовження таблиці 2.1

3 З перекриття 1-го поверху			
Константа:			
-від підлогового покриття - керамічна плитка, t= 30мм, ρ = 2900кг / м^3	870	1,1	957
-від стяжки цем.-санд.розчин, t= 50мм, ρ=1800кг/м^3	900	1,3	1170
-з монолітної залізобетонної плити підлоги, t= 200мм, ρ=2500кг/м^3	5000	1,2	6000
Підсумок:	q^n = 6770	-	q = 8127
Тимчасовий:			
-довгостроковий	1500	1,2	1800
- короткостроковий	500	1,2	600
Підсумок:	2000	-	2400
Всього від перекриття 1-го поверху:	q^n+p^n=8770	-	q+p=10527
Підсумок на стовпець:	27285	-	32494

2.3 Організаційно-будівельна частина

Роботи, що виконують відповідно до правил виробництва і приймання будівельно-монтажних робіт і дотримання технології будівельного виробництва.

Земляні роботи проводяться екскаватором Е-505. Очищення дна ями проводиться вручну. Надлишок ґрунту вивозять самоскидами МАЗ-5511 у визначене місце.

Монтаж конструкцій підземних і надземних деталей здійснюється баштовим краном марки КБ-503А-1. Доставка матеріалів здійснюється за допомогою КАМАЗ 5320.

Поставка і укладання бетонної суміші здійснюються вантажним змішувачем КАМАЗ СБ 92 В і автоконцерційним насосом СБ-126А на халсі КАМАЗ 53213.

Живописні роботи виконуються за допомогою малярної станції SO-115.

Таблиця 2.2 - Заява про визначення номенклатури та обсягу робіт

Без п/н	Вид роботи	Одиниць. ism.	Кількість
1	2	3	4
1	Виїзні роботи		
	Підземна частина		
	I Земляні роботи		
2	Зрізання рослинного шару	1000м^3	0,54
3	Розробка ґрунту екскаватором для машин і самоскидів	1000м^3	5,92
4	Ручний збір ґрунту	100м^3	1,19
5	Ущільнення ґрунту	100м^3	4.43
6	Пристрій для приготування піску	100м^3	1,19
7	Герметизація підготовки піску	100м^3	1,19

Продовження таблиці 2.2

8	Пристрій для приготування бетону	1000м^3	0,9
	II Облаштування фундаментів		
9	Монтаж монолітної фундаментної пластини	100м^3	13,7
	Монтаж гідроізоляції фундаментів		
10	а) горизонтальний	100м^2	11,86
11	б) вертикально	100м^2	7,81
	III стіни		
12	Монтаж монолітних залізобетонних стін	100м^3	7,5
13	Облаштування перегородок з GCR на металевому каркасі з подвійним зшиванням з обох сторін	100м^2	
14	Розташування монолітних колон	100м^3	0,476
15	Утеплення зовнішніх стін «URSA»	м^3	75,2
16	Цегляна парапетна кладка		
	IV Підлоги та покриття		
17	Монтаж монолітних залізобетонних підлог	100м^3	10,6
18	Монтаж монолітних залізобетонних сходів	100м^3	0,25
	V Облаштування даху		
19	Пристрій відхилення керамзиту	100м^2	12,9
20	Стяжка пристрою	100м^2	12,9
21	Утеплення покрівлі пластинами з мінеральною ватою	100м^2	12,9
22	Стяжка пристрою	100м^2	12,9
23	Пристрій покрівлі зварного матеріалу	100м^2	12,9
	VI Відкриття		
24	Монтаж металопластикових віконних блоків	100м^2	2.45
25	Монтаж металопластикових дверних блоків	100м^2	1,82
	VII поверхи		
26	Облаштування вирівнювання зв'язків	100м^2	46,2
27	Монтаж підлог з керамічної плитки	100м^2	12,54

Продовження таблиці 2.2

28	Монтаж лінолеуму підлоги	100м^2	5,11
29	Облаштування килимових підлог	100м^2	28,35
	VIII Внутрішнє оздоблення		
30	Обробка стінових поверхонь для фарбування і обклеювання шпалерами	100м^2	118,65
31	Оздоблення поверхонь стелі для фарбування	100м^2	3,95
32	Плитка стінова	100м^2	17,59
	Облицювання стель з підвісними пластинами типу «АРМСТРОНГ»	100м^2	31,27
33	Водоемульсійний фарбування стель	100м^2	3,95
34	Водоемульсійний живопис на скляних шпалерах	100м^2	118,65
35	Обклеювання стін скляними шпалерами	100м^2	118,65
	IX Зовнішня обробка		
36	Облицювання плінтуса порцеляновим кам'яним посудом	100м^2	8,42
37	Монтаж фахверкової соковижималки	Т	
38	Монтаж сендвіч-панелей	100м^2	25,2
39	Монтаж бетонної основи під вимощенням	100м^3	0,089
40	Тротуар з асфальтобетонною сумішшю	100м^2	0,89

При проектуванні транспортно-вантажно-розвантажувальних робіт спочатку визначають обсяг перевезених вантажів і необхідну кількість транспортно-вантажно-розвантажувальних потужностей, а потім вибирають оптимальний варіант для комплектів машин на підставі техніко-економічних обґрунтувань.

Вибираємо два автомобілі для розрахунку перевезень: КАМАЗ 5320 і ЗІЛ 431810. Призначте індекс 1-для Камаза 5320 і 2-для ЗІЛ 431810.

Таблиця 2.3 - Характеристика порівнювних самоскидів

Характеристики	КАМАЗ-5320	ZIL 431810
Вантажопідйомність, кг/кН	8000/78,5	6200/57,6
Вага транспортного засобу, кг/кН	7080/69,5	4495/43,56
Основа, мм	3190×1320	2910×1230
Потужність, кВт	154	110
Розміри платформи, мм	5200×2320×500	5100×2120×400
Найвища швидкість, км/год	85	80

При виробництві земляних робіт слід керуватися SPiP III-5-1-80 «Земляні роботи. Правила виготовлення та приймання робіт».

Для планування і прибирання території, а також для заповнення пазух ями був прийнятий бульдозер марки Д-535, технічні характеристики якого наведені в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 - Технічні характеристики бульдозера Д-535

Ім'я	Показників
Тип і марка трактора-трактора	ДТ-75
Потужність двигуна, к.с.	75
Ширина леза, мм	2560
Висота клинка, мм	800
Кут установки леза в план, грега.	90
Заглиблення ґрунту, мм	200
Піднятися над землею (кліренс), мм	600
Керування лезом	Гідравлічні
Вага трактора в бульдозері, кг	6485

Розробка котловану здійснюється екскаватором Е-505. Роботи проводяться в дві зміни. Яма і траншеї захищають від попадання в них поверхневих і грунтових вод шляхом установки стоків. Є два входи в яму. Стіни ями зроблені зі схилами 0,75.

Таблиця 2.5 - Технічні характеристики екскаватора Е-505

Назва показників	Одиниці	Марка екскаватора ЕО-2621
Ємність ковша	$м^3$	0,65
Максимальний радіус різання	m	9,0
Максимальна глибина копання	m	5,8
Радіус розвантаження в транспорт	m	3,0

Вибір типу крана залежить від способу монтажу конструкцій, а також від об'ємно-конструктивного рішення будівлі. Обраний баштовий кран повинен мати: необхідну вантажопідйомність для підйому найважчого елемента з відповідним охопленням гачка з урахуванням ваги захватного пристрою і монтажногообладнання; необхідним охопленням гачка для установки елемента найдальшого від осі крана є L;необхідна висота підйому гачка з паркувального рівня для установки найвищого елемента з урахуванням конструктивної висоти захватного пристрою - від $N_{до}$. Для вибору крана попередньо визначаються параметри установки елементів.

У зв'язку з тим, що основні процеси (оверверня, подача арматури, бетонування) при будівництві будівлі пов'язані з монолітними роботами, вибираємо баштовий кран.

При виборі баштового крана слід враховувати, що його вантажопідйомність варіюється в широкому діапазоні і залежить від двох факторів: прийнятої довжини стріли, досяжності гачка. З урахуванням цих параметрів він визначається кривими вантажопідйомності.

Для установки елементів оверфової і бетонування баштовий кран підбирається виходячи з необхідної вантажопідйомності, досяжності гачка, довжини стріли. При цьому вважається найбільш несприятливий варіант - коли установка проводиться в кінці стріли.

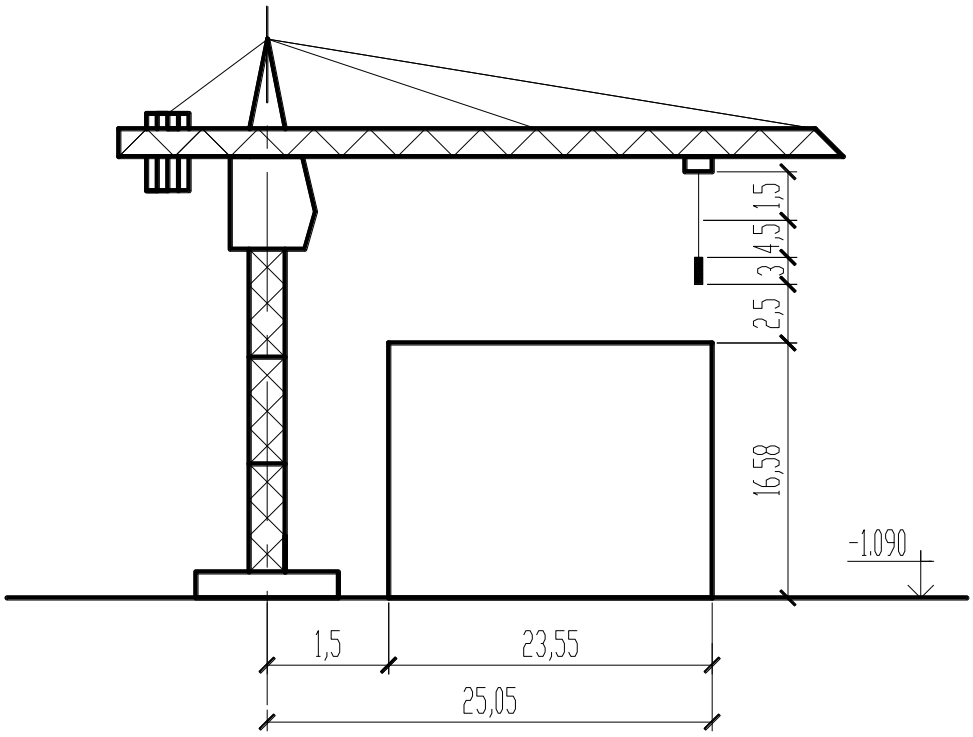


Рисунок 2.3 – Схема установки монтажного крану

Необхідна вантажопідйомність Qtr=Qэ+Qт Qэ=5.5т Qт=0.1т (2.1)

Qtr=5.5+0,1=5.6t

Необхідний гачок досягне Ltr=a+s (2.2)

a=Ittech+Iwith=0,8+0,7=1,5м

c=23,55м

Ltr=23,55+1,5=25,05m

Необхідна висота підйому гачка Ntr=ho+hz+he+2c+ht (2.3)

NTR=16,58+2,5+3+4,5+1,5=28,08m

Приймаємо кран КБ-503 А-1 з балковою стрілою

Вантажопідйомність: Qmax/Qmin=10t/5.7t (2.4)

Охоплення гачка: Lmax / Lmin = 40m / 7.5m (2.5)

Висота підйому гачка: Hmax=53м

Висновок: даний кран забезпечує установку найважчого елемента, вагою 5,6 т при необхідному підйомі стріли 25,05 м і є найбільш економічним.

До монтажних робіт ми приймаємо, на базі ТЕП кранів, автомобільний самохідний кран КС-3561($L_{сторінка}$= 20 м), як більш економічний.

2.4 Технологічні карти

Технологічна карта будівництва монолітних стін першого поверху. Дана технологічна карта призначена для будівництва монолітних залізобетонних стін першого поверху «Торгово-комерційного центру».

Технологічна карта передбачає влаштування монолітних конструкцій будівлі за допомогою оворуки «ПЕРІ».

Роботи проводяться в одну зміну влітку. При бетонуванні конструкцій при негативних температурах використовуються традиційні методи зимового бетонування.

Виконання робіт з армування стін.

До армування робіт відносяться: приймання арматури,її сортування і зберігання, складання арматурних елементів і їх підготовка доарматури, монтаж арматурних елементів і остаточне з'єднання стиків з перекриттям арматурних стрижнів не менше сорока діаметрів.

Армуючі настінні сітки виготовляються безпосередньо на будівельному майданчику. Після розширення збірки елементів приступають до їх монтажу.

Для дотримання товщинищитового шару на стінових сітках встановлюються спеціальні фіксатори - «зірки», а також зварні маяки.

Перед оверфимкою конструкцій арматуру необхідно очистити від бруду, пилу і іржі.

Приймання навісних клапанів здійснюється до монтажу овервері і видається актом огляду прихованих робіт. В акті приймання змонтованих армованих конструкцій повинні бути вказані номери робочих креслень, відхилення від креслень, оцінка якості навісної арматури. Після установки оверфійці надається дозвіл на бетонування.

Виконання робіт по монтажу овері стін.

Перед установкою панельної оворуки «ПЕРІ» необхідно виконати наступні роботи:

- армуючі стінові рами з'єднуються і встановлюються відповідно до проекту (можна встановити оверворінні панелі з одного боку встановлених армованих конструкцій);

- Проемоформатороваториови;

- вирівнювання поверхні підлоги в місцях монтажу оверверверері і вирівнювання поверхні відповідно до її результатів;

- на вирівняну поверхню підлоги необхідно нанести фарбу, що показують робоче положення навісної оверфової роботи;

- підготовлене монтажне обладнання та інструменти (брекети, стяжки, гайки, замки, затяжні болти, консолі, драбини, молотки, монтажна ручка, підйомні пристрої, розпірки, шишки і т.д.);

- основа очищається від бруду і сміття.

Оверворі, отримані на будівельному майданчику, розміщуються в зоні крана. Всі елементи оверверка повинні зберігатися в положенні, відповідному транспорту, відсортованим за сортом і типом розміру. Зберігати елементи оверпеки необхідно під навісом в умовах, що виключають їх пошкодження. Щитки поміщають в штабелі висотою не більше 1,5 м з установкою фіксаторів. Решта елементи, в залежності від їх розміру і ваги, поміщаються в ящики.

Оверверня для стін «ПЕРІ» складається зі щитків, кутових елементів, віддалених вставок, замків, стяжок, захисних шишок, затяжних болтів і стійок (брекетів). У вертикальному положенні оверверки щитки фіксуються за допомогою брекетів. Оверворк оснащений навісними консолями з підлоговим покриттям. Конструкція оверворкних панелей передбачає можливість їх монтажу і з'єднання один з одним, як у вертикальному, так і в горизонтальному положенні. Щити з'єднуються між собою за допомогою високошвидкісних замків, встановлених з боків або лобових сторін щитової рами. Клин в замок забивається молотком. Кутові елементи (зовнішні і внутрішні) також з'єднуються зі щитами за допомогою замків.

Монтаж опалубки слід починати з укладання по всьому контуру маякових рейок. Зовнішня грань рейки повинна збігатися з зовнішньою грань забетоненої стіни. Після перевірки планок маяка вони позначаються яскравою фарбою ризиками, що вказують граничне положення опалубки. Після цього краном монтується оверверверня, попередньо зібрана з окремих елементів в блоки (картини) площею до 40 м, за схемою оверверверня. Слінг оверверійних блоків здійснюється за допомогою спеціальних захватів «PERI». За виконаною схемою встановлюються елементи оверверня.[21]

Оверверка стін, після установки армувальних сіток і рамок, встановлюється в два етапи: спочатку монтується оверверверня стіни або колон однієї сторони, закріплюючи її у вертикальному положенні за допомогою брекетів, потім кріпиться оверверверня другої сторони. Для кріплення брекетів до бетону в їх опорних пластинах є два отвори для анкерних стрижнів. Довжина брекетних стрижнів регулюється гвинтом. Обидва ряди оверверверня з'єднуються між собою за допомогою стяжок, гайок, розпірок з пластикової трубки з конусами, встановленими на обох кінцях, щоб зовнішній розмір відповідав товщині забетонної конструкції. Стяжка проходить через цю трубку. Трубка згодом залишається в корпусі бетону.

Виконання робіт з бетонування стін.

Перед початком укладання бетонної суміші слід виконати наступні роботи:

- перевірено правильну установку фітингів і оверверверері;

- усунені всі виявлені афекти;

- перевіряється наявність фіксаторів, які забезпечують необхідну товщину захисного шару бетону;

- очищені від бруду, сміття, припливів бетону і оверфової роботи;

- наноситься на оверворюку захисне мастило;

- перевірено роботу всіх механізмів, справність пристроїв, оснащення та інструментів. Подача бетонної суміші до місця укладання в конструкції забезпечується в двох варіантах:

- кран в бункерах;

- за допомогою бетононасопа.

Стіни забетонуються окремими секціями. Бетонна суміш укладається горизонтальними шарами. товщина 40-50см. Кожен шар бетону ретельно ущільнюється глибоким вібратором. Глибина занурення вібратора при ущільнювальній знову укладеній бетонній суміші в раніше укладений шар становить 5-10 см. Крок перебудови вібратора не повинен перевищувати 1,5 його радіуса дії. У кутах і на стеках оверверня бетонна суміш додатково ущільнюється байонінні ручними саморізами. Вібрація в одному положенні закінчується припиненням просідання бетону і появою цементного молока на поверхні. Знімати вібратор при перестановці слід повільно, не вимикаючи двигун, щоб порожнеча під наконечником рівномірно заповнила бетонною сумішшю. Перерва між бетонуванням не повинна перевищувати двох годин. Вертикальна швидкість бетонування не більше 3,0 м/год.[22]

Виконання робіт з настилу стін.

Демонтаж оверворюки дозволяється проводити тільки після того, як бетон досягне необхідної міцності.

- плити і склепіння з прольотом до 8м - 50% від міцності конструкції;

- балки і прольоти до 8м - 70% від міцності конструкції;

- плити і склепіння з прольотом від 2м до 8м - 70% від міцності конструкції;

-несучі конструкції з прольотом більше 8 м - 100% від несучої міцності.

Настил стін здійснюється наступним чином:

- демонтована робоча підлога;

- захвати «PERI» встановлюються на оверверверу, утримуваний стропою до моменту сходження;

- знімати замки між олов'яними блоками або окремими щитками, вибиваючи молотком клини;

- зняті стяжки між щитками;

- за допомогою регулювавальних болтів палуба відокремлюються від бетонної поверхні. Забороняється використання кранів для відокремлювати овербурні панелі від бетону;

- анкерні болти знімаються з опорних шаріві брекетів;

- оверверверняний щит піднімається;

- догляд за бетоном здійснюється відповідно (догляд за бетоном повинен забезпечити збереження належної температури затвердіння і попереднє зберігання свіжозкладеного бетону від швидкоговисихання).Свіжозкладений бетон в першу чергу закривається від впливу сонячних променів і опадів sq.cm.

Після зняття оверверверня необхідно:

-зробити візуальний огляд оверверверері;

- очистити від напливу бетону всі елементи оверфової роботи;

- ремонт оверверері (при необхідності).

- виробляти обов'язкове змащення оусті;

- сортувати оверворкні елементи за сортами і типами розмірів.

Після завершення будівельно-монтажних робіт відшліфовуються бетонні поверхні, видаляються бетонні напливи, видаляються шишки і з-під пасом змащуються отвори. Поверхні здаються актом.

Інструкції з техніки безпеки

При виробництві будівельно-монтажних робіт з будівництва стін з монолітного залізобетону з використанням оверпої«ПЕРІ»необхідно керуватися «Охорона праці в будівництві»

Безпека роботи повинна бути забезпечена:

- підбір відповідного раціонального технологічного обладнання;

- підготовка та організація робочих місць для виробництва робіт;

- використання засобів захисту працівників;

- проведення медичного огляду осіб, допущених до роботи;

- своєчасне навчання та перевірка знань робочого персоналу та інженерів з міркувань безпеки при виробництві будівельно-монтажних робіт.

Методи стропування конструктивних елементів повинні забезпечувати їх подачу на місце установки в положенні, близькому до конструкції.

Елементи навісних конструкцій під час руху повинні утримуватися від розгойдування і обертання гнучкими брекетами.[25]

Не можна допускати людей до того, як перебувати під навісними конструкціями, перш ніж встановлювати їх в проектне положення і фіксувати.

Монтаж і демонтаж оверфової роботи може бути розпочато з дозволу технічного керівника будівництва і повинен здійснюватися під безпосереднім наглядом спеціально призначеної особи технічного персоналу.

Не допускається торкатися клапанів вібратором.

Керувати бетононасосом допускаються тільки особи, які мають сертифікат на право роботи на цьому типі машини.

При роботі на висоті понад 1,5 м всі працівники зобов'язані використовувати ремені безпеки з карабінами.

Розбирання оверворюки допускається після набору бетонної оверверверері і з дозволу виробника робіт. В процесі обламання овервубки бетонна поверхня не повинна пошкоджуватися.

Робочі місця зварювальників повинні бути обгороджені спеціальними переносними огорожами. Перед початком зварювання необхідно перевірити справність утеплення зварювальних проводів, електрощипників, а також щільність з'єднання всіх контактів. У разі перебоїв в роботі електрозварювні установки повинні бути відключені від мережі.

Очищення лотка змішувача вантажівки і завантажувального отвору від залишків бетонної суміші здійснюється тільки нерухомим барабаном.

Заборонено: робота автоконкрети насоса і автокранів без дистанційних опор.[28]

Технологічна карта для монолітно-перекриття пристрою.

Монтаж підлогової оверворюки

Монтаж підлогової оверворкної роботи проводиться після повного демонтажу оверверверня стін.

Оверверверня підлоги складається з штативів для монтажу і фіксації вертикально регульованих по висоті стійок, головок і головок з падаючими головками, стопами, основними і вторинними балками, ламінованої фанери.

Оверверіка підлоги монтується наступним чином:

- стійки з штативами встановлюються за схемою овервері. Крок стійок, основних і вторинних балок призначається в залежності від навантаження.

- основні балки встановлюються в падаючі головки стелажів, потім на їх верхній пояс встановлюються тримаючі стійки. Зупинки використовуються для фіксації положення вторинних балок і утримання їх від можливого перекидання. Місця установки зупинок відповідають з шуг-монтажу вторинних балок;

- вторинні балки розміщуються на встановлених зупинках;

- за допомогою регулювання гайок на стійках всі встановлені стійки вирівнюються на необхідну висоту;

- встановлюються проміжні стійки;

- палуба укладається з фанерних листів поперек укладання вторинних балок. При необхідності приєднання до стін і колон здійснюється індивідуально шляхом відстрілу фанери до поверхні стін і колон і стикування з підлогою палуби;

- палуба покрита захисним мастилом.

Армування підлог.

Армування підлог проводиться на посту монтажу овервері у відповідному положенні проекту.

Перед початком армування необхідно:

- ретельно перевіряти відповідність оверворюки розмірам конструкції і якості її реалізації;

- виконати геодезичну зйомку палуби і усунути виявлені афекти;

- скласти акт приймання колоди;

- підготувати до роботи такелажне обладнання, інструменти та електрозварювальне обладнання;

- очистити фітинги від іржі і бруду;

- закрити отвори в стелі дерев'яними щитами або поставити тимчасовий паркан.

Армування підлог повинно здійснюватися відповідно до проекту. Робочі стрижні для причалу і зав'язування. Довжина перекриття не повинна бути менше 40 діаметрів пристикованого фурнітури. Крок в'язання через два в третій в шаховому порядку. Нижня сітка укладається на спеціальні фіксатори - «стільці» для отримання необхідного розміру захисного шару. Сітка в'яжеться з пробігом не менше 1 м. Межі заливки повинні бути обмеженісіткою перетину.

Бетонування підлог.

Бетонування підлог проводиться на всю товщину і площу підлоги.

Ущільнення бетонної суміші здійснюється глибинним вібратором і платформним вібратором.

Прийом бетону проводиться двома способами:

- бетононасос;

- бункери місткістю 0,7-2 $м^{3;}$

Демонтаж оверверубки підлоги.

Демонтаж овервері підлоги проводиться тільки після того, як бетон досягне необхідної міцності, і з дозволу лабораторії.

Настил підлоги здійснюється наступним чином:

- видаляються проміжні стійки;

- за допомогою падаючих головок опускається палуба (балки зі щитами);

- вторинні балки, закріплені зупинками, розтягуються уздовж лінії установки до тих пір, поки один кінець балки не буде підвішений, потім вони видаляються. Балки під стики фанерних листів залишаються до тих пір, поки вони не будуть видалені;

- видаляються фанерні листи;

- демонтують інші вторинні балки;

- піднятися над головками і зняти основні балки;

- демонтована з триногої стійки;

При необхідності (недостатньої міцності бетону) підтримують забетоновані підлоги, в процесі демонтажу оверфової роботи в деяких точках, згідно з розрахунком, в розпірці встановлюють проміжні стійки з знятими пов'язками.

Після демонтажу оверверубки підлоги необхідно:

- оглянути елементи овервері;

- чисті від липких бетонних елементів оверворюки;

- Сортувати і зберігати елементи оверверіння.

Після завершення будівельно-монтажних робіт відшліфовуються бетонні поверхні, видаляються бетонні напливи, видаляються шишки і з-під пасом змащуються отвори. Поверхні здаються актом.

3 НОРМАТИВИ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ЦИВІЛЬНОГО БУДИНКУ

3.1 Аналіз підсилення основ фундаментів будівель і споруд за бурозмішувальною технологією

Під час будівництові будівель, які розташовані у стиснених умовах будівництва, а також споруд, що мають важливе народногосподарське значення, їх основи та фундаменти отримують додаткові деформації. Переважну більшість основ складають слабкі ґрунти (лесові просадочні, заторфовані, замулені, насипні, намивні, набухаючі ґрунти, мули, торфи, на підроблюваних територіях і в умовах карсту). Проектувальники звичайно застосовують найбільш прості та типові принципові схеми підсилення фундаментів будівель і споруд. Підсилення основ виконують за допомогою різних фізико-хімічних процесів, до яких належать методи, які полягають у нагнітанні в основу розчину в'яжучих речовин. Найбільше поширення отримали одно- та дворозчинна силікатизація, смолизація, термічне закріплення. Вартість таких робіт переважно значна, навіть іноді може досягати вартості нової будівлі чи споруди.

Будівництво фундаментів мілкого закладення виконують простішими методами, наприклад цементацією через пробурені свердловини (рис. 3.1 а). Для зменшення тиску на основу фундаменту збільшують розмір у плані шляхом розширення його підошви за рахунок добетонування (рис. 3.1 б), влаштування залізобетонних обойм (рис. 3.1 в), залізобетонного банкету (рис. 3.1 г), передачі навантажень на буронабивні (рис. 3.1 д) та металеві порожнисті багатосекційні палі (рис. 3.1 е) [18]

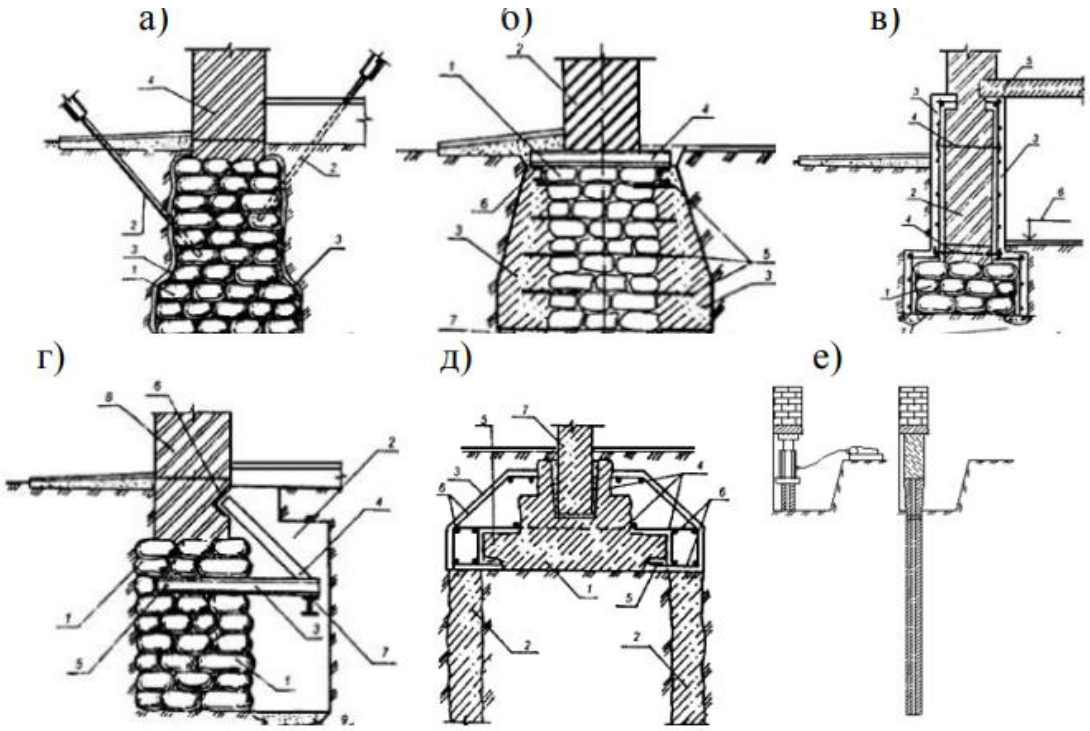


Рисунок 3.1 – Схеми підсилення фундаментів будівель і споруд: а – цементація через пробурені свердловини; б – добетонування; в – улаштування залізобетонних обойм; г – улаштування залізобетонного банкета; д – передача навантажень на буронабивні палі; е – передача навантажень на металеві порожнисті багатосекційні палі

При застосуванні таких принципових схем велику увагу звертають на забезпечення сумісної роботи нового матеріалу з існуючим фундаментом. Попередньо обтиснена частина основи існуючого фундаменту деформується менше, ніж та, що знаходиться під розширеною частиною. Унаслідок цього виникає перерозподіл напружень під підошвою реконструйованого фундаменту, що призводить до збільшення його осідання. Поява на будівельному ринку сучасної техніки для надійного закріплення (армування) слабких ґрунтів дає можливість проектувальникам зменшити обсяги робіт, терміни та кінцеву вартість проектів будівництва, підвищити якість, економічність та надійність будівельних робіт.

Для глибинного армування слабких ґрунтів перспективним є застосування методу струминного перемішування в'яжучого з місцевим ґрунтом – технологія Jet Grouting. За цією технологією традиційно для закріплення ґрунтів використовується цементне молоко. При виконанні закріплення ґрунту за струминною технологією діаметр вихідної ґрунтоцементної палі залежить від властивостей ґрунтів і великої кількості технологічних параметрів: тиск, витрати цементу, швидкість обертання струменя та підйому зі свердловини бурового інструменту і т. ін. Відсутність надійної інженерної методики визначення діаметра закріплюваного ґрунту й підвищені витрати цементу стримують широке застосування цієї технології.

В Україні наукові дослідження та впровадження у виробництво бурозмішувального способу нині здійснюють М.Л. Зоценко, О.В. Борт, І.І. Ларцева, Р.В. Петраш, М.В. Петруняк, І.В. Степура, В.С. Шокарев.

Останнім часом упроваджено у виробництво спосіб підсилення основ і фундаментів шляхом армування слабких ґрунтів вертикальними, похилими та навіть горизонтальними жорсткими ґрунтоцементними елементами за бурозмішувальною технологією. Ефект такого армування основ полягає у тому, що у певному об'ємі слабкого ґрунту частина його замінюється жорстким матеріалом з достатньо великим модулем деформації. Модуль деформації утвореної штучної основи визначається як середньозважений між об'ємами ґрунту і жорсткого матеріалу. Він може регулюватися за рахунок зміни відстані між сусідніми елементами.

Виділення не розв'язаних раніше частин проблеми, котрим присвячується стаття. Оскільки в існуючих нормативних документах відсутня технологія підсилення (армування) основ жорсткими ґрунтоцементними елементами, виготовленими за бурозмішувальною технологією під час будівництва, то за мету роботи було прийнято на об'єктах м. Полтава й області запропонувати технологію та дослідити ефект армування основи в умовах будівництва. Робота виконувалася під керівництвом д.т.н., проф. М.Л. Зоценка.[19]

Основний матеріал і результати досліджень. Суть бурозмішувальної технології армування основ під час будівництва полягає у тому, що у процесі буріння розпушується природний ґрунт без виймання його зі свердловини. У зону руйнування крізь вертлюг, яким оснащено буровий верстат, розчинонасосом нагнітають водоцементну суспензію, котра робочим органом ретельно перемішується з пухким ґрунтом. Розпушування ґрунту, подавання цементного розчину і розмішування його з ґрунтом виконується за всією довжиною ґрунтоцементного елемента (ҐЦЕ). Після тужавіння суміші утворюється міцний ҐЦЕ, який не розмокає у водному середовищі (Рисунок 3.2). Такі елементи можна утворювати й у водонасиченому ґрунті, тобто нижче рівня ґрунтових вод.

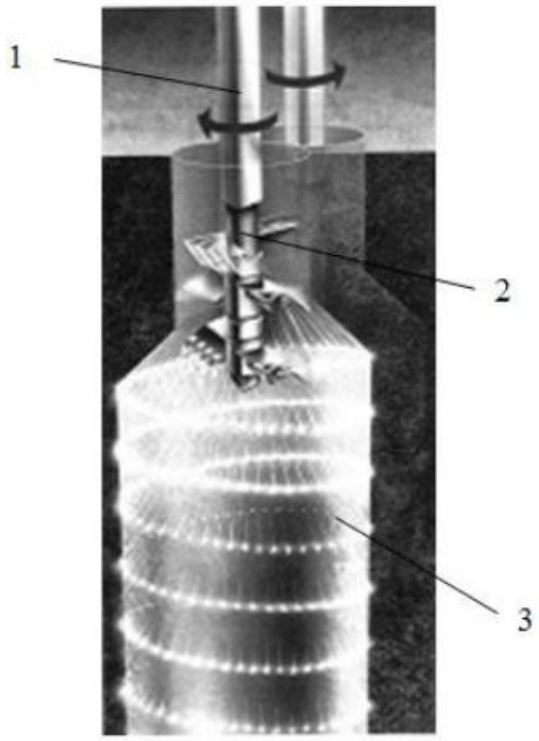


Рисунок 3.2 – Схема армування основи: 1 – захисний кожух; 2 – канал для подавання розчину; 3 – армуючий ҐЦЕ

Виготовлення ҐЦЕ починається з улаштування напрямку – виїмки (ґрунт із цього об’єму видаляється) круглого перерізу діаметром, на 0,1 – 0,15 м більшим за діаметр елемента, глибиною 0,5 – 0,7 м. Напрямок необхідний для запобігання розтікання ґрунтоцементної суміші.

Буріння свердловини починають з першої штанги (Рисунок 3.3 а), обладнаної наконечником для руйнування ґрунту та розкладними ножами для розширення свердловини і змішування його із цементною суспензією. У ньому влаштовані отвори для подавання суспензії до свердловини. У процесі буріння певна частина ґрунту шнеками подається на поверхню і видаляється від свердловини. Проектної глибини свердловини досягають поступовим нарощуванням штанг, які з'єднують між собою спеціальними муфтами. При зворотному ході штанги за рахунок відкриття розкладних ножів, що починають різати ґрунт у зоні діаметром 200 мм, виконується додаткове перемішування суміші з додаванням цементної суспензії (Рисунок 3.3 б), яка подається крізь вертлюг від розчинонасоса [20].

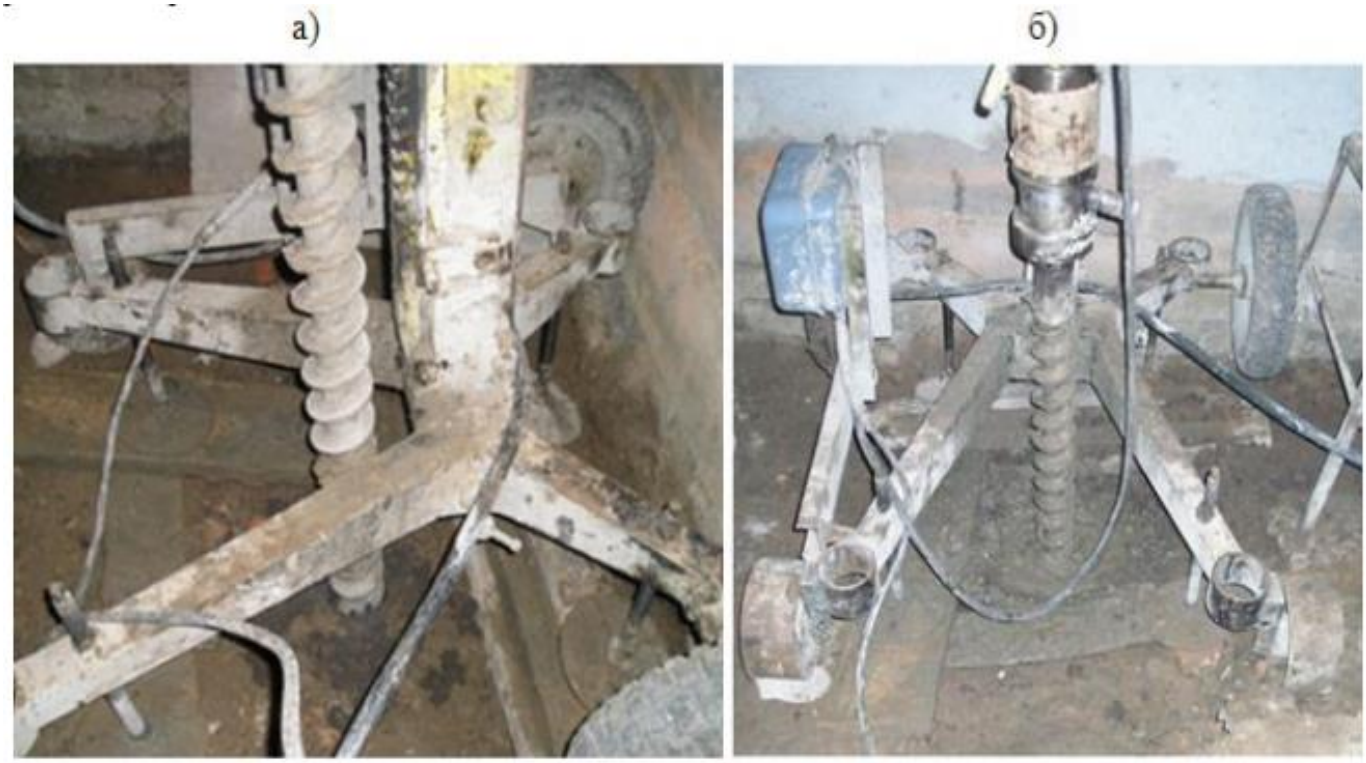


Рисунок 3.3 – Вигляд процесу армування: а – початок буріння; б – перемішування суміші додаванням цементної суспензії

За висотою одного шнека перемішування можна здійснювати кілька разів для досягнення більш однорідного складу ґрунтоцементу. Після цього верхній шнек видаляється і багатократне перемішування суміші виконується на

наступній ділянці. Таким чином, поступовим видаленням шнеків досягається заповнення всієї свердловини ґрунтоцементом і проводиться його ретельне перемішування. Іноді виникає необхідність у надбудові двома і більше поверхами, що призводить до збільшення ширини підошви фундаментів традиційними методами. В такому випадку між елементами армування і розширенням фундаменту влаштовується розподільна подушка зі щебеню фракції 10 – 20 мм товщиною 200 – 300 мм.

Як відомо, в Україні ще недостатня база нормативних документів на ґрунтоцемент. Тому на кожному будівельному майданчикові необхідно проводити експериментальні дослідження з визначення його механічних властивостей у лабораторних і польових умовах, для чого виготовляють лабораторні зразки та відбирають зразки ґрунтоцементу в процесі влаштування елементів. Завершальним етапом цих визначень слід вважати математичне моделюванням напруженодеформованого стану системи «армована основа – фундамент, що реконструюється» із застосуванням програмного комплексу «Plaxis-7.2», призначеного для розрахунку ґрунтових основ методом скінченних елементів у фізично та геометрично нелінійній постановці ітераційно-кроковим методом. При армуванні основ будівель, які реконструюють, що зведені на пальових, буронабивних чи окремо стоячих фундаментах, необхідно проводити статичні випробовування ґрунтоцементних елементів вертикальним осьовим навантаженням, у 1,5 разу більшим за проектне значення розрахункового навантаження на елемент.

Улаштування ҐЦЕ армування основи здійснюється за допомогою комплекту обладнання зображеного на Рисунку 3.4, до складу якого входить:

– буровий верстат УЗБ-12, модернізований тим, що замість двигуна внутрішнього згоряння встановлено електродвигун, шнеки виготовлено з каналом для подавання розчину, для з’єднання шнеків з розчинонасосом передбачено вертлюг. Робочий орган для руйнування ґрунту має отвори для розподілення цементної суспензії по всьому перерізу свердловини;

– розчиномішалка для виготовлення розчину;

– розчинонасос для нагнітання розчину до свердловини.



Рисунок 3.4 – Комплект обладнання для армування основи за бурозмішувальною технологією: 1 – буровий верстат УЗБ-12; 2 – розчино змішувач; 3 – розчинонасос

Склад водноцементної суспензії – «цемент + пластифікатор + вода». На один погонний метр ґрунтоцементного елементу діаметром 200 мм (об’єм 0,0314 м^3) витрачається:

– цементу – 15% від маси скелета природного ґрунту (передбачається проектом);

– пластифікатора (С-3) – 2% від маси цементу;

– води – 60% від маси цементу. Водно-цементне співвідношення суспензії В/Ц = 1,0.

Цементну суспензію замішують у розчиномішалці, нагнітають за допомогою розчинонасоса крізь вертлюг у бурову штангу і далі до розпушеного ґрунту. Виготовлення цементної суспензії можна проводити за допомогою одного із серійних розчинозмішувачів за умови забезпечення однорідності суспензії для закріплення ґрунту. Як розчинонасоси можуть бути використані будівельні діафрагмові чи бурові плунжерні насоси, які створюють тиск 0,5 – 0,7 Мпа.

Оптимальну вологість W0 ґрунтоцементної суміші визначають за формулою

$$W0 = 0{,}8W_1 + KC\,, \qquad (3.1)$$

де W_1 – максимальна молекулярна вологоємність ґрунту природного складу; К – коефіцієнт водоцементного відношення цементної суспензії, для портландцементу М400 приймається К = 1,0; С – відсоток цементу від маси скелета ґрунту.

З урахуванням води, яка знаходиться у порах ґрунту, водоцементне відношення ґрунтоцементу визначається як В/Ц = W_1/С.

При проходженні лесоподібних супісків і суглинків вище рівня ґрунтових вод при заглибленні бурозмішувача спочатку замість водоцементної суспензії слід подавати воду для утворення однорідної маси розпушеного ґрунту текучого стану. При зворотному ході бурозмішувача подається водоцементна суспензія. [21]

При проходженні насичених водою пісків і глинистих ґрунтів відразу при заглибленні бурозмішувача подається водоцементна суспензія. На глибині кожної ланки бурової труби для підвищення якості змішування

ґрунтоцементної суміші буро змішувачем слід двічі-тричі повторити процес «заглиблення – зворотний хід».

Якість перемішування ґрунтоцементної суміші суттєво залежить від швидкості занурення бурозмішувача у ґрунт. Чим нижча швидкість занурення при постійній кількості обертів бурозмішувача, тим тонша стружка ґрунту, яка зрізується його ножем, тобто вище якість перемішування суміші. При прямому ході (заглибленні) бурозмішувача слід приймати швидкість його занурення у ґрунт: у піщаних ґрунтах – 0,5 м/хв, що при 60 об/хв дає стружку товщиною 8 мм; у глинистих ґрунтах – 0,3 м/хв, при 60 об/хв дає стружку товщиною 5 мм.

Зворотний хід бурозмішувача і повторні цикли «заглиблення – зворотний хід» слід проводити зі швидкістю, не більшою 1,0 м/хв, що при 60 об/хв, забезпечує зміщення бурозмішувача у вертикальному напрямку за один оберт бурозмішувача на 16 мм.

Коли ҐЦЕ виконано на проектну відмітку, для формування верху елемента слід користуватися інвентарним наголовником із двох половинок труби діаметром, що дорівнює (чи більшим) діаметру елемента, висотою 200 мм. Половинки з’єднують між собою болтами. Формування верха елемента виконується за необхідності. Наголовник наповнюють ґрунтоцементною сумішшю до відмітки верха елемента. Консистенцію суміші у наголовнику регулюють додаванням ґрунту, а в необхідних випадках – сухим цементом. Дані про виготовлення ґрунтоцементних елементів армування основи на будівельному майданчику заносяться у журнал.

Досвід застосування похилого армування основ за бурозмішувальною технологією наведено в таблиці 3.1.

З таблиці 3.1 добре видно, що під час надбудови двома поверхами житлового будинку, крім армування основи під кутом 6 – 14º, було виконано ще й збільшення ширини підошви існуючого фундаменту. Уздовж існуючих фундаментів відкопували ділянки довжиною до 10 м, проводили добетонування через попередньо влаштовані штроби та просвердлені наскрізні отвори в тілі фундаменту, в які вставляли металеві тяжі. Роботу виконували на декількох

паралельних ділянках. Усього влаштовано 373 армоелементи довжиною 2,3 м та діаметром 200 мм. Такою комбінацією армування ліквідовано просадочність основи, підвищено характеристики стисливості ґрунту, зменшено додаткові осідання та за рахунок збільшення ширини підошви існуючого фундаменту знижено середній тиск під підошвою фундаменту з 426,5 до 228,7 кПа.[22]

Таблиця 3.1 – Досвід застосування похилого армування основ за бурозмішувальною технологією

№ з/п	Об'єкт застосування	Тип фундаменту	Модуль деформації, МПа			Додаткові осідання [S], см
			ґрунту	підсиленої основи через		
				28 діб	2 роки	
1	Житловий двоповерховий будинок, пров. Лермонтова, 3, м. Полтава	Стрічкові, бутові	3	9,8	15,4	1,3 – 1,8
2	Обласна клінічна лікарня ім. М.В. Скліфосовського, вул. Шевченка, 23, м. Полтава	Стрічкові, цегляні	3,5	13,8	21,7	1,81 – 1,92
3	Загальноосвітня школа, вул. Радянська, 62, м. Лубни	Стрічкові, монолітні	3,5	15	23,6	1,48 – 1,76
4	Житловий будинок, вул. Рєпіна, 6, м. Полтава	Буронабивні палі НС-3,5-0,5	4,5	8,4	13,2	1,13 – 1,47

Підсиленням основи Обласної клінічної лікарні ҐЦЕ ліквідовано її просадочність, що дало змогу виконати будівництво будівлі без збільшення ширини існуючих фундаментів. Армування основи виконували похилими ементами під кутом 22º. Усього влаштовано 500 армоелементів довжиною 2,2 м та діаметром 200 мм. Такою комбінацією армування ліквідовано просадочність основи, підвищено характеристики стисливості ґрунту, зменшено додаткові осідання.

Під час будівництва загальноосвітньої школи №2 по вул. Радянській, 62 в м. Лубни ҐЦЕ поліпшили характеристики ґрунту та ліквідували просадочність основи, що дало змогу виконати надбудову будівлі без збільшення ширини існуючих фундаментів. Армування основи виконували похилими ементами під кутом 24º. Усього влаштовано армоелементів довжиною 5,0 м та діаметром 300

мм. Такою комбінацією армування ліквідували просадочність основи, підвищили характеристики стисливості ґрунту, зменшили додаткові осідання.

При будівництві житлового будинку по вул. Рєпіна, 6 виконано армування основи вздовж стовбура буронабивних паль під кутом 20º. У найбільш перевантаженому місці будівлі підсилення виконано додатковими палями підсилення під кутом 15º. Додаткові палі підсилення являють собою 6 порцій утрамбованого щебеню фракції 5 – 10 мм та бетон класу В15, армований просторовим каркасом з поздовжньої арматури Ø 10 А500С і поперечних хомутів Ø 5 А240. Усього влаштовано 157 армоелементів довжиною 4,0 м та діаметром 180 мм і 12 допоміжних елементів довжиною 1,4 м та діаметром 130 мм. Такою комбінацією влаштування армоелементів і додаткових паль підсилення ліквідовано просадочність основи, зменшено додаткові осідання та підвищено жорсткість будівлі в цілому без застосування відомих традиційних методів підсилення фундаментів. Це дало змогу підвищити модуль деформації основи, який з роками тільки зростав, і збільшити несучу здатність буронабивних паль до 360 кН. У результаті цього вдалося надбудувати будинок одним поверхом з мансардою. Головний фасад житлового будинку по вул. Рєпіна, 6 наведено на рисунку 3.5.[23]

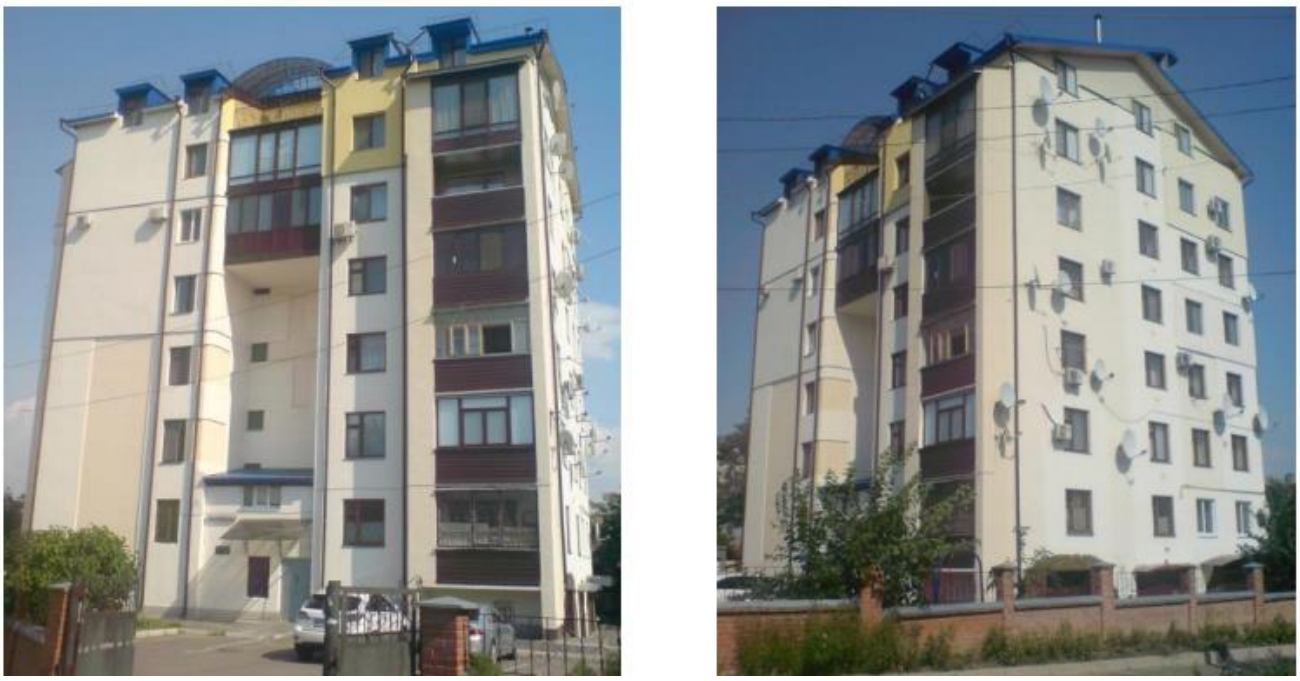


Рисунок 3.5 – Головний фасад житлового будинку по вул. Рєпіна, 6

На об’єктах будівництва осідання фундаментів, отримані теоретично, моделюванням і нівелюванням упродовж періоду експлуатації, не перевищили допустимих величин. Усі об’єкти підлягали виконанню сучасного євроремонту фасадної частини та всередині приміщень. З візуальних обстежень упродовж періоду експлуатації станом на 2019 р. не виявлено жодних проявів появи мікротріщин, а отже, з роками відбулася повна стабілізація деформацій. Розрахований середньозважений модуль деформації утвореної штучної основи та впроваджені схеми підсилення підтверджуються фактично виміряним за роки експлуатації додатковим осіданням.

3.2 Нормативація при виконанні будівельних робіт цивільного будинку

Аналіз наявної проектно-технічної та містобудівної документації житлових будинків, будинків соціального призначення, які обстежуються, робочих креслень, актів на приховані роботи, проектів раніше виконаних проводиться з метою врахування об'ємно-планувальних і конструктивних особливостей, а також виявлення характеру і причин їх деформацій і пошкоджень.

Обстеження технічного стану житлових будинків слід виконувати згідно з КДП-2041-12, ВСН 55-87(р), ВСН 57-88(р), ВСН 48-86(р) і "Рекомендаціями з обстеження і оцінки технічного стану житлових будинків перших масових серій" [22].

Склад і обсяги робіт із обстеження житлових будинків у кожному конкретному випадку визначаються програмами обстежень, які розробляються проектною організацією на підставі технічного завдання на проектування з урахуванням вимог чинних НД. Обстеження технічного стану житлового будинку

виконується з метою встановлення ступеня фізичного зносу, визначення можливості сприйняття несучими конструкціями додаткових навантажень і, у разі потреби, розроблення заходів щодо підсилення цих конструкцій, зміцнення ґрунтів основ і підсилення фундаментів, а також для подальшого моніторингу. Обстеження конструкцій фундаментів, підземних і наземних частин житлових будинків є обов'язковим при розробленні проектів будівництва, реконструкції і капітального ремонту і повинно включати:

- збір, вивчення та аналіз наявної проектно-технічної документації і архівних матеріалів попередніх обстежень конструкцій будинків (якщо вони проводилися) і стану грунтів;

- архітектурні обмірювання (плани кожного поверху, підвалу, підпілля, технічного поверху, розрізи);

- обмірювання обстежуваних несучих конструкцій і їх елементів;

- попереднє візуальне обстеження конструкцій;

- детальне обстеження технічного (фізичного) стану несучих конструкцій підземних і наземних частин будинків (фундаментів, стін підвалів, зовнішніх і внутрішніх стін, колон, перекриттів, балконів, терас, лоджій, еркерів, даху тощо) з визначенням характеристик міцності конструктивних матеріалів, а також наявності і ступеня прояву деформацій і пошкоджень (тріщин, прогинів, вигинів, зсувів, спучування, вологості тощо);

- геодезичні виміри величин осідань (просідань) фундаментів, а також відхилень несучих і огороджувальних конструкцій будинків і їх частин від вертикалі і горизонталі;

- обстеження огороджувальних та інших конструкцій з метою виявлення уражень грибками, жуками, шкідливими комахами та іншими біологічними бактеріями;

- оцінку технічного стану конструкцій за результатами обстеження (технічний висновок) [23].

Визначення міцності матеріалів несучих конструкцій (в першу чергу тих, на які передбачаються додаткові навантаження) слід виконувати стандартними

як неруйнівними методами, так і методом відбирання зразків і їх випробувань. Технічний висновок про можливість будівництва, реконструкції і капітального ремонту житлового будинку повинен включати:

- дані про існуючі на період обстеження навантаження на фундаменти будинку;

- відомості про виявлені деформації будинку і дані нівелювання відміток цоколя, вікон першого поверху або інших характерних конструктивних елементів;

- опис існуючого стану будівельних конструкцій та будинку в цілому;

- дані про технічний стан існуючих інженерних мереж;

- дані про додаткові навантаження на будинок і їх розподіл на фундаменти (ділянки) після будівництва або капітального ремонту;

- перевірні розрахунки наявних і очікуваних після будівництва і капітального ремонту тисків на ґрунтову основу;

- дані інженерно-геологічних і гідрогеологічних вишукувань (узагальнення архівних матеріалів, опис і замальовки шурфів і свердловин, геологічні розрізи по основних напрямках розташування несучих конструкцій, фізико-механічні характеристики ґрунтів основи, необхідні для розрахунку основи фундаментів будинку за першою та другою групами граничних станів (при $\alpha = 0,95$ та $\alpha = 0,8$), відомості про глибину залягання підземних вод, зміни їх рівня в осінньо-весняний період, склад і характер їх агресивності до матеріалу фундаментів;

- прогноз додаткових середніх осідань (просідань) фундаментів будинку та їх нерівномірності після будівництва і капітального ремонту;

- висновки і рекомендації щодо можливості капітального ремонту будинку, включаючи методи зміцнення основ і підсилення фундаментів.

Слід обстежувати (візуально) стан будинків, які знаходяться в зоні впливу будинку, що підлягає капітального ремонту, при його надбудові, прибудові або заглибленні підвалу, а у разі необхідності виконувати інструментальні обстеження фундаментів, стін тощо і надавати пропозиції щодо підсилення

конструкцій цих будинків. Витрати на ці роботи слід включати до складу проектно-кошторисної документації основного проекту будівництва будинку. Обстеження слід виконувати силами спеціалізованої організації, що має відповідні ліцензії, а матеріали обстежень включати до складу проекту. Розкриття будівельних конструкцій за завданням проектної організації, що виконує обстеження житлового будинку, є обов'язком замовника згідно з вимогами ВСН 55-87(р).[33]

Інженерно-геологічні вишукування є обов'язковими для розроблення проектів будівництва та капітального ремонту житлових будинків і повинні здійснюватися згідно з вимогами ДБН В.2.1-10, ДБН А.2.2-1, ДБН А.2.1-1, ДБН В.1.1-5, ДБН В.1.1-12 і цих Норм. Інженерно-геологічні вишукування при будівництві і капітальному ремонті житлових будинків повинні забезпечувати комплексне вивчення інженерно-геологічних і гідрогеологічних умов майданчика для вирішення питання щодо несучої здатності існуючих фундаментів чи необхідності їх підсилення або зміцнення основи.

Склад, обсяги і методи інженерно-геологічних вишукувань проектна організація визначає у залежності від мети будівництва і капітального ремонту житлових будинків і їх технічного стану, складності інженерно-геологічних умов.

До інженерно-геологічних вишукувань додатково входять:

- порівняння отриманих матеріалів вишукувань із архівними даними (за наявності);

- виявлення наявності та місця розташування існуючих підземних споруд, що залишилися (підвалів, фундаментів знесених будинків, тунелів, інженерних комунікацій, колодязів, підземних виробок тощо).

Інженерно-геологічним вишукуванням передує збір і детальне вивчення наявних архівних даних про місцеві умови ділянок, на яких знаходяться житлові будинки, що підлягають капітальному ремонту: про грунти з особливими властивостями (просідаючі, набухаючі, засолені, пливунні,

заторфовані, намивні, насипні тощо), про території з особливими умовами (підроблювані, сейсмічні, зсувонебезпечні, карстові, підтоплювані тощо).

При розробленні проектів будівництва або капітального ремонту житлових будинків, а також проектів благоустрою прибудинкових територій слід керуватися ДБН 360, ДБН 363, ДБН Б.2.4-1, ДБН В.2.2-17, ДБН В.2.3-15, ДБН В.2.2-1, ВСН 2-80, ДержСаНПіН 173-96, СаНПіН 2605, ДБН В.2.5, ДГН 6.6.1-6.5.001, ДБН В.1.1- 7, НАПБ Б.02.014 і цими Нормами. Проекти повинні бути ув'язані з архітектурно-художнім рішенням існуючої житлової забудови (кварталу, мікрорайону, житлового масиву). Проекти благоустрою прибудинкових територій будинків, у разі необхідності, повинні передбачати перебудову існуючих проїздів, доріг, тротуарів, доріжок, внутрішньоквартальних зли-вовідвідних і дренажних систем, зелених насаджень, майданчиків для відпочинку та ігор, малих архітектурних форм, а також можливість створення додаткових автостоянок, включаючи потреби маломобільних груп населення [7.10].

При проектуванні благоустрою необхідно максимально враховувати особливості земельної ділянки, зберігаючи за можливості природне середовище. Будівництво житлових будинків не допускається в зонах, що за чинною містобудівною документацією віднесені до зон з іншими функціями (громадські, промислові, складські тощо). На ділянках, що мають і зберігають за містобудівною документацією на перспективу житлову функцію і розташовані у даний час у санітарно-захисних зонах, будівництво житлових будинків, як виняток, допускається за висновком органів санепіднагляду за умови вжиття заходів, що забезпечують виконання встановлених для житлових приміщень гігієнічних вимог.

Благоустрій прибудинкової території (ділянки), у тому числі конструкція мостіння, організація озеленення, розташування малих форм, має забезпечувати безпечне пересування пішоходів, можливість руху і розвороту тих видів транспорту, в'їзд яких на територію ділянки передбачений [24].

Організація в межах території (ділянки) тупикових проїздів без розворотних площадок допускається в історично сформованих районах за умови, що довжина таких тупикових проїздів не перевищує 30 м. На території кожної ділянки повинно бути обладнане згідно з вимогами НД місце для установки контейнерів для збирання відходів. Влаштування загальних майданчиків для контейнерів, що обслуговують суміжні ділянки, допускається за узгодженням між їхніми власниками. Рішення щодо організації збирання, тимчасового зберігання і вивезення відходів, що утворюються в процесі експлуатації реконструйованих будинків, підлягає узгодженню з усіма органами нагляду і експлуатуючими організаціями.

В історично сформованих районах міст відстань від проїзду до житлових будинків із квартирами на перших поверхах повинна бути, як правило, не менше 3,5 м. Автостоянки та інші об'єкти нормованих функціональних зон можуть бути організовані за межами прибудинкових територій житлових будинків, що надбудовуються, за наявності відповідних резервних площ (після погоджень у встановленому порядку).

При будівництві одного або групи житлових будинків у стислих умовах міської забудови слід передбачати підземний гараж з експлуатованим перекриттям відповідно до ДБН В.2.3-15.

При розробленні об'ємно-планувальних рішень житлових будинків слід керуватись ДБН В.2.2-15, В.1.1-7, НАПБ Б.02.014, ДБН В.2.6-31, ДБН В.2.5-28, ДБН В.2.2-17, ДБН В.2.3-15 і цими Нормами. Будівництво житлових будинків, окремих секцій, поверхів, квартир і вбудованих приміщень повинна бути спрямована на приведення їх у відповідність до вимог чинних НД з урахуванням п.11.7. Будівництво (реконструкція) житлових будинків може здійснюватися:

- зі збереженням існуючої кількості і типів квартир на поверхах. При цьому можливе збільшення площі кухонь і житлових кімнат за рахунок внутрішніх перепланувань і прибудов у вигляді еркерів;

- зі збільшенням загальної площі будинків за рахунок використання горищних об'ємів, надбудови мансард, одного або декількох поверхів, різних прибудов;

- із міжквартирною трансформацією за рахунок об'єднання квартир, розташованих як на одному поверсі, так і на суміжних поверхах (по горизонталі і вертикалі);

- зі зміною кількості та розмірів площ квартир на поверхах у результаті часткового перепланування суміжних квартир і різних прибудов.

Розташовані на одному поверсі суміжні квартири (дві і більше) при ремонті можуть бути перетворені в суміжно-ізольовані квартири для родин, що складаються з декількох поколінь. Допускається зберігати існуючі виходи з об'єднаних квартир. При цьому можуть бути також збережені окремі кухні і санвузли (туалети, ванні кімнати). При об'єднанні квартир по горизонталі і вертикалі допускається улаштовувати додаткові прорізи і отвори в несучих стінах, перекриттях (надпідвальних, міжповерхових, горищних) і залізобетонних діафрагмах тільки за результатами розрахунків міцності і деформацій і, як правило, з підсиленням. Квартири, розташовані на перших поверхах житлових будинків, в яких виконується ремонт, доцільно перетворювати в спеціалізовані житла для літніх людей і інвалідів, у тому числі інвалідів-колясочників із урахуванням вимог ДБН В.2.2-17.

При проектуванні житлових будинків слід забезпечити експлуатаційну надійність не нижче необхідної за чинними НД, а також рівень комфорту проживання (за завданнями замовників), але не нижче вимог, що регламентовані ДБН В.2.2-15. Допускається проектувати різнокомфортні квартири у структурі одного житлового будинку. Допускається зберігати виступаючі конструктивні елементи перекриттів (ригелі, балки, ребра), якщо висота житлових приміщень від підлоги до них складає не менше 2,2 м.

При проектуванні житлових будинків (за відсутності технічної можливості) допускається не передбачати при входах у житлові будинки або в секції житлових будинків приміщень для чергового персоналу (консьєржки).

При проектуванні житлових будинків і окремих квартир, якщо це дозволяють конструктивні та інженерні системи, допускається:

- збільшувати площі житлових кімнат, туалетів, ванних кімнат і суміщених санвузлів за рахунок передпокоїв, внутрішньоквартирних коридорів, вбудованих комор і шаф;

- улаштовувати суміщені санвузли в окремих квартирах незалежно від кількості житлових кімнат (за бажанням замовників);

- об'єднувати приміщення електрифікованої кухні і житлової кімнати в єдину кухню-їдальню.

При об'єднанні приміщень газифікованої кухні і житлової кімнати необхідно керуватись п. 12.3.5 цих Норм;

- улаштовувати вхід до житлової кімнати з газифікованих кухонь-їдалень. Житлова кімната при цьому повинна мати другий вихід у негазифіковане приміщення;

- улаштовувати вхід у суміщені санітарні вузли, ванні кімнати і вбиральні з будь-яких приміщень квартири, крім кухонь.

Забороняється при будівництві розміщувати кухні і санвузли (ванні кімнати, туалети) над і під житловими кімнатами.

При влаштуванні кухні-їдальні в окремій квартирі не допускається розташовувати трубопроводи і кухонне інженерне обладнання (плити, водонагрівачі, вентилятори, умивальники тощо) над і під житловими кімнатами.

Перекриття над і під кухнями, кухнями-нішами, робочими зонами кухонь-їдалень і санітарними вузлами слід проектувати з підвищеною звуко- і гідроізоляцією.

При проектуванні житлових будинків допускається зміна їх фасадів, яка повинна носити системний характер, єдиний для всього будинку, а також улаштування вхідних груп до вбудованих (прибудованих) приміщень тільки за архітектурно-планувальними завданнями.

При проектуванні квартир заборонено:

- утеплення і скління існуючих балконів і лоджій;

- улаштування нових і розширення існуючих балконів і лоджій, їх скління;

- улаштування нових віконних прорізів і розширення існуючих віконних і балконних прорізів;

- зміна форм і кольорів віконних рам і балконних дверей.

При будівництві 5-поверхових житлових будинків індустріальної забудови (зведених за типовими проектами) без надбудови або з надбудовою одним поверхом допускається при обгрунтуванні відсутності технічної можливості не передбачати дообладнання будинків ліфтами і сміттєпроводами.

При проектуванні 5, 9 і 16-поверхових житлових будинків індустріальної забудови (зведених за типовими проектами) і окремих квартир допускається при обгрунтуванні відхилення (збільшення або зменшення) від встановлених у ДБН В.2.2-15 розмірів площ приміщень у квартирах, якщо при цьому не погіршуються санітарно-епідеміологічні вимоги.

Не допускається розташовувати житлові кімнати, кухні, спальні безпосередньо над вбудованими приміщеннями сміттєзбиральних камер і суміжно з ними. Над входом у вбудовані приміщення для збирання відходів не повинно бути вікон перелічених вище приміщень. За наявності вікон інших приміщень на відстані від входу меншою ніж 4 м над ним необхідно влаштовувати піддашок із негорючих матеріалів з виносом не менше ніж 1 м. Приміщення ІТП і венткамер не допускається розміщувати безпосередньо під житловими кімнатами, спальнями і кухнями, над ними, а також суміжно з ними. Мінімальна висота розташованих у цокольних і підвальних поверхах приміщень теплоцентрів, водомірних вузлів, електрощитових - 2м. У житлових будинках допускається для прокладання інженерних комунікацій використовувати технічне підпілля висотою не менше 1,6 м.

У житлових будинках I-III ступенів вогнестійкості допускається, як виняток, зберігати існуючі входи зі сходових кліток житлової частини будинку в підвали і технічні підпілля, які призначені тільки для прокладання інженерних комунікацій, а також існуючі приміщення цивільної оборони. Усі перелічені

приміщення або вхід до сходової клітки повинні бути відділені від сходових кліток протипожежними перегородками 1 -го типу з протипожежними дверима 2-го типу.

При проектуванні надбудови житлових будинків слід виключити їх негативний вплив на системи димовидалення від котлів, плит та колонок, на системи вентиляції будинку і на існуючі поряд будинки та споруди. Забороняється при будівництві житлового будинку розміщення дахових котелень безпосередньо на горищних перекриттях над житловими квартирами. При влаштуванні дахових котелень слід передбачити будівельно-акустичні заходи для зниження шуму від теплотехнічного обладнання до нормативного рівня [25].

При розробленні конструктивних рішень для житлових будинків, що знаходяться в особливих умовах (сейсмічних, зсувних і карстових районах, набухаючих і просідаючих ґрунтів, підроблюваних і підтоплюваних територій тощо), необхідно додатково керуватися ДБН В.1.1-5, ДБН В.1.1-3, ДБН В.1.1-12 і ДБН А.2.2-1 [6,7,8].

При проектуванні житлових будинків або їх частин повинні бути враховані результати інженерно-геологічних вишукувань і обстежень технічного стану конструкцій. При цьому конструктивні системи повинні бути запроектовані з урахуванням вимог ДБН В.1.2-14. Для розроблення конструктивних рішень висновок про технічний стан несучих конструкцій за матеріалами обстежень є обов'язковим. При проектуванні гідроізоляції підземних частин житлових будинків при будівництві слід керуватися Особливу увагу слід приділяти проектуванню гідроізоляції підземних конструкцій при високому рівні ґрунтових вод, при можливому підтопленні і затопленні ділянки. При підсиленні будинків і окремих несучих конструкцій повинні бути передбачені заходи, що забезпечують ефективну (гарантовану) спільну роботу елементів підсилення і підсилюваних конструкцій [25].

Розрахунки і конструювання елементів будинку з різних матеріалів (металу, залізобетону, цегли, деревини, тепло- і гідроізоляційних матеріалів тощо) повинні виконуватися згідно з вимогами відповідних НД.

При проектуванні прибудованих до житлових будинків об'ємів (нежитлових приміщень, кухонь і кімнат, еркерів, веранд, лоджій, ліфтових шахт, сміттєпроводів тощо) повинні передбачатися заходи, що забезпечують мінімальні різниці осідань фундаментів існуючих будинків і об'ємів, що прибудовуються до них, і можливість їх взаємних зміщень без зниження експлуатаційних якостей будинків і прибудов. Приміщення, що прибудовуються, можуть проектуватися на консолях при відповідних розрахунках, які враховують технічний стан, розміри і міцність кладки зовнішніх стін житлових будинків(за винятком великопанельних). Захист від шуму, звукоізоляцію і теплоізоляцію слід проектувати відповідно до вимог ДБН В.2.6-31, ДБН Б.В.2.6-33, ДСТУ Б.В.2.6-34, ДСТУ Б.В.2.6-35, ДСТУ Б.В.2.6-36 [6,7,8].

При проектуванні житлових будинків слід у розрахунковій схемі враховувати зміни в їх конструктивній системі, що сталися в процесі їх експлуатації (перепланування квартир, влаштування нових прорізів, надбудов, прибудов тощо). Можливість часткового розбирання несучих і огороджувальних конструкцій будинків слід визначати за результатами розрахунків, при цьому в проектній документації повинні бути відображені пов'язані з зазначеним розбиранням тимчасові організаційно-технічні заходи.

Крім того, в проектній документації повинні бути вказані елементи будинків, що демонтуються, та визначена безпечна послідовність їх демонтажу з урахуванням особливостей та технічного стану несучих систем будинку. Можливість будівництва житлових будинків із надбудовами і прибудовами з розбиранням існуючих і влаштуванням нових перекриттів, стін і перегородок, закладанням існуючих і виконанням нових прорізів у несучих конструкціях (фундаментах, стінах, перекриттях) повинна бути підтверджена розрахунком за несучою здатністю, стійкістю, тріщиностійкістю і деформативністю усіх

несучих конструкцій і будинку в цілому. Конструкції дахів або парапетних частин будинків слід обладнувати стаціонарними пристроями для можливості кріплення технологічного устаткування.

При проектуванні житлових будинків слід дотримуватись вимог щодо інсоляції, природного, штучного і суміщеного освітлення, провітрювання і мікроклімату приміщень, захисту їх від шуму, вібрації, електромагнітного і радіоактивного випромінювання згідно з ДБН В.2.2-15, СанПиН 2605, ДСП 201, ДСН 3.3.6.042, СанПиН 3077, ДСН 3.3.6.037, СН 4948, СанПиН 1304, СанПиН 2152, ДержСанПіН 3.3.2-007, ДержСанПіН 239, СанПиН 42-121-4719, СанПиН 42-123-5777, СанПиН 5781, ДБН 360, ДБН В.2.5-28, ДБН Б.2.4-1, ДБН В.1.4-1.01, ДБН В.1.4-2.01, ДержСанПіН 173, ДГН 6.6.1-6.5.001, ДСН 3.3.6.039, ДБН В.2.2-17, ДБН В.2.3-15, ДБН В.2.6-31. При будівництві допускається забезпечувати природне освітлення сходових кліток через вікна в зовнішніх стінах, починаючи з 2-го поверху, при неможливості улаштування нових прорізів. Рекомендується в цих випадках установлення засклених фрамуг, що відкриваються, над вхідними і тамбурними дверима сходових кліток. При обладнанні будинків навісними або прибудованими ліфтами допускається знижувати нормативну площу вікон сходових кліток, що відчиняються. При проектуванні житлових будинків внутрішньоквартирні сходи в дворівневих квартирах допускається виконувати без природного освітлення (зі штучним освітленням) або передбачати суміщене освітлення, що включає штучне і природне (верхнє і/або бічне). Зміна габаритів житлового будинку не повинна погіршувати нормативні рівні інсоляції, природного освітлення, вібро- та звукоізоляції у розташованих поруч будинках.

При проектуванні житлових будинків слід передбачати (за завданнями замовників) комплекс спеціальної електротехнічної апаратури, призначеної для здійснення інженерно-технічних заходів щодо захисту будинків від гризунів [26].

Для забезпечення вимог щодо екологічної безпеки для житла слід застосовувати будівельні та оздоблювальні матеріали (у тому числі матеріали

для виготовлення вбудованих меблів), які мають позитивні висновки державної санітарно-епідеміологічної експертизи.

При проектуванні протипожежний захист житлових будинків і проїзди для пожежних машин слід забезпечувати відповідно до ДБН В.1.1-7, НАПБ Б.02.014, ДБН В.2.2-15, ДБН-360.

Допускається передбачати проїзди пожежних машин до фасадів житлових будинків по експлуатованих покрівлях (перекриттях) підземних прибудов. Вимоги до розрахунку навантаження від пожежних машин на експлуатовані покрівлі підземних прибудованих об'ємів слід приймати з урахуванням ДБН В. 1.2-2. Ширину маршів пандусів, розташованих в об'ємах житлових будинків, слід приймати не менше 1,2 м, ухили - не більше 10 %, а висоту підйому кожного маршу пандуса до горизонтальної площадки - не більше 0,8 м, ширину горизонтальних площадок - не менше 1,5 м. При проектуванні пандусів при входах і інших пристроїв для доступності маломобільних груп населення у житлові будинки слід керуватися ДБН В.2.2-17. Марші з числом підйомів менше трьох слід заміняти пандусами.

Допускається зберігати існуючу відстань від дверей квартири, а також дверей житлових осередків гуртожитків до найближчої сходової клітки або виходу назовні. У житлових будинках, що реконструюються, не допускається зберігати або влаштовувати входи до сходових кліток із наскрізних проїздів (арок) [27].

У будинках з умовною висотою до 26,5 м допускається збереження існуючих сходів і сходових кліток, які знаходяться у задовільному технічному стані і відповідають за вогнестійкістю вимогам чинних НД, при умові обладнання квартир автоматичною пожежною сигналізацією з виводом сигналів до об'єднаного диспетчерського пункту.

Для будинків з умовною висотою понад 26,5 м автоматичну пожежну сигналізацію слід проектувати згідно з ДБН В.2.2-15. При проектуванні житлових будинків слід складати перелік проектних рішень, які є обґрунтованими відхиленнями від обов'язкових вимог НД у частині пожежної

безпеки, які мають бути погоджені з органами державного пожежного нагляду у порядку, передбаченому НАПБ Б.02.014.

При проектуванні житлових будинків необхідно передбачати заміну або вдосконалення всіх існуючих каналізаційних, водопровідних (холодної і гарячої води), опалювальних, газових, електричних та інших систем і обладнання зі змінами, що відповідають вимогам чинних НД.

Не допускається розташування внутрішніх інженерних комунікацій, обладнання, приладів обліку, регулювання і контролю в місцях, недоступних для технічного обслуговування і ремонту.

За відсутності в житлових будинках підвалів і підпіль для прокладання внутрішніх інженерних комунікацій необхідно проектувати технічні підпілля або прохідні канали з відокремленими входами.

Для влаштування підвалів, підпіль і прохідних каналів у житлових будинках потрібно виконати розрахунки щодо можливості заглиблення або підсилення фундаментів (на підставі матеріалів обстеження технічного стану фундаментів і інженерно-геологічних вишукувань).

У житлових будинках необхідно проектувати водопроводи холодної і гарячої води, побутову каналізацію, водостоки і внутрішній протипожежний водопровід згідно ДБН В.2.2-15 і цими Нормами.

Системи водопостачання і каналізації для прибудованих і вбудованих у житлові будинки приміщень громадського призначення слід проектувати відповідно до ДБН В.2.2-9 та інших чинних НД.

При проектуванні внутрішнього водопроводу і каналізації не допускається:

- прокладання труб у димових і вентиляційних каналах;

- пересічення труб з димовими і вентиляційними каналами.

Не допускається прокладання трубопроводів внутрішнього водостоку в межах квартир та не-житлови приміщень громадського призначення (вбудованих і прибудованих). Допускається улаштування стояків водопроводу і

каналізації в проїздах будинків за умови їх захисту від пошкоджень і утеплення при обов'язковому забезпеченні нормативної ширини проїзду.

Стояки каналізації, що проходять через вбудовані нежитлові приміщення, повинні прокладатися в оштукатурених коробах, пілонах або штрабах і без улаштування ревізій [28].

У житлових будинках необхідно проектувати системи опалення, вентиляції і кондиціонування згідно з ДБН В.2.2-15, ДБН В.2.5-20, ДБН В.2.5-39, ДСТУ Б В.2.5-33. За відсутності технічної можливості облаштування системи централізованого опалення поквартирними лічильниками теплоспоживання при відповідному обгрунтуванні допускається застосовувати вертикальну систему опалення з можливістю обладнання/дообладнання зазначеної системи відповідно запірнорегулювальною арматурою згідно з вимогами ДБН В.2.2-15, ДБН В.2.5-39, а також можливістю влаштування приладів-розподілювачів теплової енергії на опалювальних приладах для обліку фактичного теплоспоживання квартирами. Для розміщення зовнішніх блоків систем кондиціонування роздільного типу (за відсутності централізованої системи) на фасадах житлових будинків слід передбачити спеціально відведені місця на балконах, лоджіях, у нішах тощо, які не порушують архітектурного вигляду будинків у цілому.

Забороняється установлення зовнішніх блоків систем кондиціонування на фасадах житлових будинків при перепланувaнні або капітальних ремонтах окремих квартир.

При проектуванні житлових будинків і перепланувaнні окремих квартир із газифікованими кухнями або кухнями-їдальнями необхідно передбачити витяжну вентиляцію з механічним спонуканням.

Припливне повітря необхідно подавати через регульовані поворотні віконні фрамуги, віконні фрамуги з кватирками, через вікна з вбудованими провітрювачами, клапани та інші провітрювальні пристрої, що встановлюються у зовнішні огороджувальні конструкції.

Забороняється відводити продукти згоряння газу через зовнішні стіни при перепланувaнні або капітальних ремонтах окремих квартир.

Проектування систем опалення і вентиляції вбудованих і прибудованих нежитлових приміщень громадського призначення слід здійснювати згідно з відповідними нормами. У житлових будинках допускається використання існуючих вентиляційних каналів при їх задовільному технічному стані та підтвердженні (після відповідних обстежень) їх відокремленості і працездатності.

Вентиляційні канали в конструкціях стін, що не використовуються, повинні бути закладені в місцях їх з'єднання з вентиляційними шахтами.

При надбудовах житлових будинків слід улаштовувати окремі вентиляційні канали, якщо неможливо збільшити переріз існуючих каналів.

При розробленні проектів газопостачання житлових будинків слід керуватися ДБН В.2.5-20, ДБН В.2.2-15, ДСТУ Б.В.2.5-33 і цими Нормами.

При капітальних ремонтах житлових будинків і перепланувaнні окремих квартир у житлових будинках допускається зберігати існуючі газопроводи в межах сходових кліток. Надійність електропостачання житлових будинків повинна відповідати вимогам ДБН В.2.5-23, ДБН В.2.5-24, ДБН В.2.5-27, ДСТУ Б В.2.5-38, ГОСТ 30331.1. Рівень оснащення побутовими електроприладами квартир житлових будинків визначається завданням на проектування.

У житлових будинках до 10-ти поверхів допускається передбачати оснащення квартир (житлових осередків гуртожитків) електричними плитами, електронагрівачами і електроопаленням.

У житлових будинках будь-якої поверховості з квартирами для осіб похилого віку і родин з інвалідами слід передбачати оснащення квартир (житлових осередків гуртожитків) електроплитами.

Габарити машинних приміщень установлюються відповідно до НПАОП 0.00-1.02. Підхід до машинного і блокового приміщень по похилих дахах і зовнішніх пожежних драбинах не допускається.

При обладнанні житлових будинків ліфтами необхідно забезпечувати нормативний шумозахист підсобних приміщень квартир, що примикають до ліфтових шахт. При ремонті житлових будинків, обладнаних ліфтами вантажопідйомністю до 350 кг, габарити ліфтових шахт, машинних приміщень і площадок перед ліфтами можуть бути збережені. При цьому ширина площадки перед ліфтом повинна бути не менше 1,5 м. Якщо ширина цієї площадки менше 1,2 м, то ліфт повинен мати розсувні двері.

За неможливості застосування стандартних ліфтів допускається використовувати нестандартні ліфти, що випускаються промисловістю. Також допускається застосовувати гідравлічні ліфти, крім ліфтів для транспортування пожежних підрозділів.

Машинні приміщення ліфтів не повинні бути розташовані безпосередньо над житловими кімнатами, під ними, а також суміжно з ними. Не допускається розміщення шахт ліфтів суміжно з житловими кімнатами.

При проектуванні багаторівневих (багатоповерхових) квартир допускається зупинка ліфтів на тому поверсі квартири, на якому влаштовано вхід до неї.

При проектуванні в мансардному поверсі однорівневих квартир допускається не передбачати зупинку ліфтів на цьому поверсі.

При будівництві будинків входи в машинні приміщення ліфтів допускається передбачати з горищних приміщень за умови, що двері машинних відділень — протипожежні 1-го типу, а огороджувальні конструкції мають межу вогнестійкості не менше REI60. Межі вогнестійкості огороджувальних конструкцій машинних відділень ліфтів для транспортування пожежних підрозділів приймаються згідно з НАПБ Б.01.007.

Для організації доступу маломобільних груп населення житлові будинки слід обладнувати ліфтами або підіймачами згідно з ДБН В.2.2-17. При технічній неможливості влаштування ліфтів і підіймачів для маломобільних груп населення необхідно це відхилення від норм погодити у встановленому порядку з органами державного нагляду і замовником будівництва або капітального

ремонту. При проектуванні сміттєпроводів необхідно керуватися ДБН В.2.2-15, ДБН В.1.1-7, ДБН В.2.5-13, ДСТУ Б В.2.5-34.

Необхідність влаштування сміттєпроводів у житлових будинках історично сформованих районів визначається завданням на проектування, погодженим з експлуатаційною організацією [26].

При будівництві житлових будинків із позначкою підлоги верхнього поверху 11,2 м (п'ять поверхів) і більше і за технічної неможливості улаштування сміттєпроводів допускається (при узгодженні) розташовувати місця збирання відходів на відстані не менше 20 м від входів до будинків. Підлога сміттєзбиральних камер сміттєпроводів повинна бути піднята над рівнем землі не менше ніж на 0,05 м. До дверей повинен вести пандус із нормованим ухилом. Ширина дверного прорізу камери повинна бути не менше 1,2 м. Камери повинні бути забезпечені електроосвітленням з установленням пилонепроникних світильників, витяжною вентиляцією, гарячим і холодним водопостачанням і каналізацією. Огороджувальні конструкції сміттєзбиральних камер повинні забезпечувати захист від гризунів.

Сміттєзбиральну камеру слід розміщувати безпосередньо під стовбуром сміттєпроводу з підведенням до неї гарячої і холодної води, із трапом у підлозі, приєднаним до системи каналізації. Сміттєзбиральну камеру не допускається розташовувати під житловими кімнатами або суміжно з ними. Висота сміттєзбиральної камери у світлі повинна бути не менше 1,95 м, а її розміри в плані - не менше 2,0 х 1,5 м зі зручним підходом до шибера і забезпеченням можливості розміщення візка з бачками для вивезення сміття, а також інвентарного інструмента. Коридор, що веде до сміттєзбиральної камери, повинен мати, як правило, ширину не менше 1,3 м.

У сміттєзбиральних камерах житлових будинків, незалежно від їх поверховості, слід передбачати встановлення спринклерних зрошувачів.

Житлові будинки повинні бути обладнані мережами і пристроями телекомунікацій загального користування (зв'язку, телебачення,

диспетчеризації, проводового мовлення) згідно з ДБН В.2.2-15, ДБН В.2.2-9, ДБН В.2.5-13, ВСН-60, ВСН 600, ВБН В.2.2-45-1.

Проектування житлових будинків у складних інженерно-геологічних умовах необхідно виконувати з дотриманням вимог ДБН В. 1.1-3, ДБН В. 1.1-5, ДБН В.2.1-10, ДБН В.1.1-12, ДБН В.1.2-14, ДБН А.2.2-1, РБН В.3.1.01-99. Обґрунтовані відхилення від чинних НД повинні бути погоджені у встановленому порядку.

До проектування житлових будинків, що розташовані в складних інженерно-геологічних умовах, слід застосовувати підвищені вимоги, наведені в цих Нормах [9, 27].

До найбільш поширених із складними інженерно-геологічними умовами відносяться території:

- які піддаються сейсмічним впливам (землетрусам);

- під якими раніше проводилися, проводяться або плануються до проведення підземні гірничі виробки;

- складені структурно-нестійкими ґрунтами з просадними властивостями (леси, лесоподібні суглинки тощо).

Житлові будинки слід обладнувати системами раннього виявлення надзвичайних ситуацій та оповіщення людей у разі їх виникнення згідно з наказом МНС України від 15.05.2006 р. № 288.

Підроблювані території при проектуванні житлових будинків, що розташовані на підроблюваних територіях, необхідно здійснювати такі заходи:

- компенсаційні, які призначені для повного або часткового усунення впливів деформованої основи на будинок (поділ його, за можливості, на відсіки з влаштуванням деформаційних швів, компенсаційних траншей, ізоляція основи під будинком від масиву, що зрушується);

- водозахисні (влаштування дренажних або протифільтраційних систем);

- щодо зменшення експлуатаційних навантажень, перетворення конструктивної схеми будинку або його елементів із зниженням ступеня

статичної невизначеності системи, зміна фізико-механічних властивостей основи тощо;

- щодо підсилення, які призначені для повного сприйняття спорудою впливів деформованої основи (підсилення конструкцій і зв'язків, збільшення площі обпирання елементів, усунення наслідків фізичного зносу конструкцій, заміна окремих конструктивних елементів тощо);

- щодо вирівнювання, які призначені для виправлення положення будинку, його частин або окремих елементів, деформованих від впливу основи (способом підйому, опускання, видалення ґрунту з основи, горизонтального переміщення тощо);

- щодо відновлення нормальної експлуатаційної придатності будинку, порушеної впливами деформованої основи (виконання післяосадкових, позачергових або капітальних ремонтів тощо).

Вимоги до проектування поширюються на житлові будинки, що розташовані у сейсмічних районах, але були збудовані без відповідних антисейсмічних заходів або при їх недостатності, такі, що вже одержали пошкодження під час минулих землетрусів, а також у випадках зміни розрахункової сейсмічності території.

При виборі способів підсилення несейсмостійких житлових будинків необхідно керуватися загальними принципами проектування будинків у сейсмічних районах, викладеними у чинних нормативних документах. Елементи будинку з недостатньою несучою здатністю виявляються при розрахунках, а також на основі аналізу відповідності основних прийнятих конструктивних рішень вимогам норм на сейсмостійке будівництво. Рішення про відновлення або підсилення житлових будинків повинні прийматися з урахуванням їх фізичного і морального зносу і соціально-економічної доцільності заходів щодо відновлення або підсилення.

Несуча здатність конструкцій повинна визначатися за результатами їх обстеження і оцінки технічного стану шляхом виконання розрахунків будинку на сейсмічний вплив із врахуванням даних інструментальних вимірів фактичної

міцності матеріалів конструкції. Підсилення конструкції повинне призначатись на

основі оцінки несучої здатності конструктивних елементів, які забезпечують загальну сейсмостійкість будинку.

При оцінці несучої здатності конструкцій житлового будинку слід враховувати:

- просторову роботу конструкцій;

- дійсну роботу вузлів з'єднання елементів, у тому числі каркаса і стінового заповнення;

- перерозподіл зусиль внаслідок розвитку пластичних деформацій, у тому числі тріщиноутворення;

- відповідність конструктивної та розрахункової схем;

- спільну роботу елементів каркаса і перекриття;

- податливість ґрунтової основи.

При проектуванні, особливо у випадках прибудов, надбудов і переобладнання підвальних приміщень, технічні рішення, що приймаються, повинні забезпечувати необхідну сейсмостійкість усього будинку в цілому.

У будинках, що мають дефекти і одержали пошкодження, забороняється:

- замуровувати тріщини і поверхневі ушкодження у конструкціях не оцінивши несучу здатність цих конструкцій;

- замуровувати наглухо в стінах або у фундаментах вводи сантехнічних комунікацій;

- залишати незакріпленими (до підлоги або до стіни) у районах сейсмічністю 8-9 балів газові плити;

- замуровувати наглухо кладкою або бетоном антисейсмічні та деформаційні шви;

- оголювати арматуру залізобетонних елементів (стійки, ригелі, панелі, антисейсмічні пояси тощо), якщо це не викликано необхідністю підсилення конструкції.

При проектуванні житлових будинків, розташованих на просідаючих ґрунтах, необхідно передбачати наступні заходи:

- улаштувати (за можливості) протипросадні конструктивні рішення в залежності від конструктивної системи і технічного стану будинку (розрізку деформаційно-осадовими швами, розширення підошв фундаментів, підведення пальових фундаментів, монолітні залізобетонні диски перекрить, укріплення грунтів основи тощо);

- запобігати можливому надходженню води в грунти основи (атмосферні опади, витоки з водоносних систем тощо);

- запобігати перевантаженню Грунтів основ статичними і динамічними навантаженнями;

- вести спостереження за рівнем ґрунтових вод, а також за вологістю ґрунтів основи;

- вести спостереження за осіданням будинків;

- вести спостереження за станом будівельних конструкцій та інших елементів будинків і територій з

метою виявлення деформацій і інших пошкоджень, що можуть стати причиною або наслідком нерівномірних осідань ґрунтів основи [31].

При проектуванні житлових будинків необхідно забезпечувати виконання сучасних вимог до внутрішнього мікроклімату приміщень та інших умов проживання, а також ефективність витрат енергетичних ресурсів під час експлуатації будинку.

Розділ проекту з енергоефективності необхідно виконувати згідно з ДБН В.2.6-31, ДБН В.2.2-15, ДБН В.1.1-7, ДСТУ-Н Б А.2.2-5, ДСТУ Б В.2.6-33, ДСТУ Б В.2.6-34, ДСТУ Б В.2.6-35, ДСТУ Б В.2.6-36

До початку проектування теплової ізоляції огороджувальних конструкцій існуючого житлового будинку необхідно визначити теплотехнічні показники всіх огороджувальних конструкцій (стін, горищного перекриття, перекриття над техпідпіллям чи підвалом, вікон і балконних дверей), визначити енергетичні показники і на їх основі скласти енергетичний паспорт будинку [28].

3.3 Техніка безпеки, охорона праці і навколишнього середовища

Загальні вимоги Роботи по влаштуванню облицювальних покриттів повинні виконуватися з дотриманням інструкцій з охорони праці в будівництві, ПВР, а також даних вказівок.

До самостійних робіт по влаштуванню облицювальних покриттів допускаються особи, які досягли 18 років, які мають відповідну кваліфікацію, які пройшли навчання безпечним методам праці та інструктаж з безпеки праці на робочому місці. Всі робітники повинні пройти навчання і інструктаж з правил безпеки праці, ознайомитися з робочими кресленнями, проектом виконання робіт і даною технологічною картою. Робітники повинні бути навчені і проінструктіровани за всіма видами робіт, виконуваних при влаштуванні облицовочних робіт.

Робітники повинні бути забезпечені побутовим приміщенням, аптечкою з медикаментами.

Лінійні керівники, фахівці і службовці зобов'язані:

не допускати або усувати від роботи людей в стані алкогольного, наркотичного або токсичного сп'яніння;

перед початком роботи перевіряти наявність і справність засобів індивідуального захисту (ЗІЗ) у кожного працівника структурного підрозділу

Робітники, лінійні керівники, фахівці і службовці повинні бути забезпечені спецодягом, спецвзуттям та іншими засобами індіального захисту.

Всі особи, які беруть участь у виробничому процесі, зобов'язані носить захисні каски . Робітники, лінійні керівники, фахівці і службовці без захисних касок та інших необхідних засобів індивідуального захисту до виконання робіт не допускаються. Розміщувати матеріали, інструмент на перекритті робочі зобов'яза в місцях, зазначених керівником робіт, із вжиттям заходів проти їх падіння, скочування [8].

Для куріння повинні бути відведені спеціальні місця з написом «Місце для куріння».

Вимоги безпеки при роботі лицювальника-пліточника.

До самостійного виробництва облицювальних робіт допускаються особи не молодше 18 років, які пройшли медичний огляд і визнані придатними за станом здоров'я, що пройшли вступний інструктаж і первинний інструктаж на робочому місці, навчені і мають відповідне посвідчення.

Перед тим як приступити до роботи, треба отримати завдання від керівника робіт і перевірити справність необхідного інструменту, одягнути виданий згідно з нормами спецодяг, спецвзуття та інші засоби індивідуального захисту.

На будівельному майданчику (об'єкті) робочі зобов'язані дотримуватися таких вимог:

бути уважними до сигналів рухомого транспорту та будівельних машин, переміщатися тільки у встановлених місцях;

не перебувати під вантажем, і поблизу обертових частин машин;

не торкатися до електричних проводів , не допускати їх пошкодження, не виробляти ніяких виправленій або підключень електропроводки, що не ввертати і не вивертати електролампи;

не допускати знаходження на робочому місці сторонніх осіб;

не користуватися відкритим вогнем у місцях зберігання фарб і растворитель, в місцях приготування фарбувальних сумішей і виробництва робіт з вогненебезпечними та вибухонебезпечними складу забарвлення.

Працювати необхідно тільки справним інструментом. Рукоятки ручного інструменту повинні бути міцно насаджені і мати гладку поверхню без тріщин і задирок.

До роботи з електрифікованим інструментом допускаються особи, які мають I групу з електробезпеки, пройшли інструктаж з охорони праці.

За невиконання вимог безпеки праці працівник несе відповідальність відповідно до чинного законодав

Вимоги безпеки перед початком роботи

Підготувати необхідний інструмент і пристосування, а також запобіжні та захисні засоби і перевірити їх справність. Перевірити стан робочого місця, очистити від сміття.

Перевірити наявність і достатність освітлення в приміщенні, де проводяться роботи, наявність в цьому приміщенні необхідної температури і вентиляції, а також відсутність в ньому протягів.

Випробувати на холостому ходу електро- і пневмоінструмент.

Про всі виявлені несправності повідомити майстра (прорабу), до їх усунення до роботи не приступати.

Вимоги безпеки при виконанні роботи. Застосовувані матеріали містять цемент, і при гідратації мають лужну реакцію. Тому під час роботи слід захищати очі і шкіру. У разі потрапляння суміші в очі рясно промити очі водою і звернутися до лікаря.

На час перерви в роботі механізми (міксер або дриль) повинні бути відключені від електромережі.

Тимчасова (переносна) електропроводка для виконання робіт повинна мати напругу не більше 42 В.

Під час виконання робіт потрібно періодично перевіряти стан електропроводки.

У місцях проходу людей дроти повинні бути підвішені або закриті дерев'яними коробками або прокладені в металевих трубах. Працювати з електроінструментом дозволяється тільки робітникові, який пройшов спеціальне навчання і має відповідне посвідчення і I кваліфікаційну групу з електробезпеки.

Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях. Про всі неполадки повідомляти керівнику робіт.

Роботу починати тільки після усунення несправностей з дозволу керівника робіт. При нещасному випадку надати першу долікарську медичну

допомогу, при необхідності доставити потерпілого до лікувального учрежде-ня і доповісти керівництву.

Вимоги безпеки після закінчення роботи. Всі механізми, з якими працює лицювальник-плиточник, повинні бути зупинені і відключені від електромережі.

Після зупинки механізми, а також інструмент та інвентар повинні бути очищені від розчину і бруду. Прибрати робоче місце від сміття і виробничих відходів і здати матеріали, що залишилися в комору, а тару - в місця зберігання.

Індивідуальні захисні засоби повинні бути приведені в порядок і здані в комору. Спецвзуття та спецодяг після їх чищення необхідно помістити в індивідуальні шафи або здати на зберігання. Обтиральне ганчір'я після вживання скласти в металеві ящики.

Безпека при роботі з ручним інструментом. Під час перерв у роботі інструмент, матеріали та інші предмети, що знаходяться на робочому місці, повинні бути прибрані.

Для перенесення і зберігання інструментів і дрібних деталей робітники повинні використовувати індивідуальні сумки або портативні ручні ящики. Гострі частини інструменту слід захищати чохлами.

Рукоятки ручного інструменту повинні бути гладко оброблені, і надійно закріплені. Забороняється використовувати ручний інструмент з ручками, що мають тріщини, відколи, задирки.

Ручний слюсарно-монтажний інструмент повинен оглядатися безпосередньо перед застосуванням. Несправний інструмент повинен вилучатися.

Ріжучі інструменти повинні бути гостро відточені, а зуби пив разведені і заточені.

Пожежна безпека. Пожежну безпеку на будівельному майданчику, ділянках робіт і робочих місцях слід забезпечувати відповідно до вимог Правил пожежної безпеки. На території будівельного майданчика, а також в складах, будинках і спорудах, в місцях, визначених будгенпланом, повинні бути

розміщені пожежні щити з вогнегасниками і набором ручного пожежного інструменту [34].

Забороняється застосування відкритого вогню (зварювання тощо) в зоні складирования горючих матеріалів і на робочих місцях.

При виникненні пожежі припинити роботу, викликати пожежну охорону і вжити заходів до порятунку людей і матеріальних цінностей, приступити до ліквідації вогнища загоряння.

Охорона навколишнього середовища. В процесі виконання будівельно-монтажних робіт не повинен наноситися шкоди навколишньому середовищу.

Повинні бути організовані збір і утилізація відходів в відпо-відно до вимог нормативних документів.

Місця тимчасового зберігання горючих відходів (паперових пакетів від сумішей, картонні коробки від плитки) повинні бути розташовані на відстані не менше 50 м від найближчих будівель.Відходи виробництва повинні вивозитися в місця, утелізації. Забороняється:

створення стихійних звалищ, складів відходів;

закопування (поховання) в землю будівельного сміття (Залишків сумішей, напливів розчину);

спалювання сміття і тари.

Будівельне сміття видаляється в контейнерах або мішках. Повинні бути забезпечені дбайливе ставлення і економного використання води, використованої на побутові та технологічні потреби. Керівники будівельної організації, лінійні керівники, фахівці і службовці повинні: здійснювати систематичний контроль над дотриманням законодавства, норм, інструкцій, наказів, вказівок в сфері охорони навколишнього середовища при будівництві об'єкта;

включати в програми навчання всіх категорій робітників, линійних керівників, фахівців і службовців питання з охорони навколишнього середовища та організовувати проведення цього навчання.

При виконанні робіт з монтажу систем водохладоснабженія і опалення з труб необхідно дотримуватися загальні вимоги:

- ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві».
- ДБН В.1.1-7:2016 „Пожежна безпекаоб”ектів будівництва”
- «Правила пожежної безпеки в Україні»

До робіт з монтажу і зварювання трубопроводів з труб допускаються особи, які досягли 18 років, що пройшли медичний огляд, спеціальне навчання, вступний інструктаж і інструктаж на робочому місці по техніці безпеки.

При роботі з нагрівальним зварювальним інструментом з напругою 220 В слід дотримуватися загальних правил електробезпеки і використовувати діелектричні килимки і рукавички [6]

Висновки

Сучасна архітектурно-містобудівна діяльність в Україні характеризується формуванням багатофункціональних житлово-громадських комплексів, створенням нових типів закладів обслуговування, реконструкцією та модернізацією житлових кварталів, а також впровадженням нових будівельних технологій у спорудженні багатоквартирних будинків. Ці тенденції обумовлюють ущільнення існуючої забудови, що виражається у збільшенні поверховості житлових та громадських будівель і забудові вільних ділянок, прилеглих до вже існуючих споруд.

Розміщення новобудов та організація процесу будівництва нерозривно пов’язані з плануванням, проектуванням, а також проведенням детальних геологорозвідувальних, гідрогеологічних та топографічних робіт. До початку спорудження об’єкта необхідно ретельно розробити проектно-технічну документацію, скласти попередні кошторисні розрахунки витрат та обґрунтувати економічну ефективність будівництва. Результати інженерно-геологічних, топографічних та інших дослідницьких робіт суттєво впливають на вибір ділянки під забудову, а також на пошук найбільш ефективних технологічних, архітектурних, планувальних та конструктивних рішень.

Раціоналізація процесу будівництва та його територіальної організації значною мірою залежить від розробки прогресивних проектних рішень. За експертними підрахунками, затрати на проектно-дослідницькі роботи становлять близько 4% від будівельно-монтажних робіт щороку. Однак розробка ефективних проектів може забезпечити економічний ефект, що перевищує 20-30% порівняно з типовими традиційними проектами.

Ефективність проектування об’єктів будівництва полягає у впровадженні нових досягнень науки та техніки для вдосконалення технологічних процесів,

механізації та автоматизації виробництва, спеціалізації, кооперування та комбінування.

У роботі проведено аналіз наукових джерел з питань будівництва та реконструкції будівель і споруд, обґрунтовано необхідність підвищення ефективності цих процесів, визначено методологічні та аналітичні платформи організації будівельних процесів. Було проаналізовано і опрацьовано наступні пункти:

1. Проведено аналіз наукових джерел щодо будівництва та реконструкції будівель і споруд.

2. Обґрунтовано необхідність підвищення ефективності будівельних процесів.

3. Визначено методологічні та аналітичні платформи для організації будівельних процесів.

4. Підвищено ефективність процесів будівництва та реконструкції будівель і споруд.

Збір та аналіз архівних матеріалів повинні виконуватися не лише для майданчика нового будівництва, а й для прилеглих існуючих будівель. Особливу увагу слід звернути на виявлення підземних споруд та інженерних мереж (колекторів, комунікацій тощо). Проектна продукція включає авторський нагляд, комплектацію будівництва устаткуванням силами проектних організацій, виконання функцій головних і територіальних проектних організацій, генеральної проектної організації, а також участь у пусконалагоджувальних роботах і освоєнні проектних показників побудованих об'єктів.

Характерною рисою сучасної архітектурно-містобудівної діяльності є впровадження інноваційних організаційних та конструктивних рішень, які забезпечують комфортні умови для мешканців та підвищують ефективність будівельних процесів. Аналіз організаційно-конструктивних рішень, використаних під час будівництва тимчасового житла сімейного типу у місті Дніпро, показав, що правильний вибір технологій та матеріалів сприяє

створенню комфортних умов для мешканців і забезпечує тривалу експлуатацію будівлі. Впровадження інноваційних рішень може сприяти подальшому вдосконаленню будівельних практик та підвищенню якості житла в місті.

Перелік використаних джерел

1. ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки. Основні положення».[Чинні з 2019-01-01]. Київ : Мінрегіонбуд України.2019. 32 с.

2. ДСТУ 8302:2015 Бібліографічні посилання. Загальні положення та правила складання. [Чинний від 2016-01-01]. Вид. офіц.. Київ: ДП «Укр НДНЦ», 2016.20 с.

3. ДСТУ 3008-2015 Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення. [Чинний від 2017-07-01]. Вид. офіц.. Київ: ДП «Укр НДНЦ», 2016.31 с.

4. ДБН В.1.2-12-2008. Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки. [Чинний від 2009-01-01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2008.. 34 с.

5. ДБН Б.2.2-12:2018. Планування і забудова територій. [Чинний від 2016-07-01]Вид. офіц.. Київ: Держбуд України, 2018. 20 с.

6. Кузнецов, Ю.П.,ПрыкинП.В., РезниченкоП.О. Проектирование земляных и монтажных работ: учеб. пособие для строит. вузов.Донецк: Выща школа, 1981. 296 с.

7. Кузнецов, Ю.П. Проектирование железобетонных работ: учебник. Киев: Выща школа, 1986. 278 с.

8. Павлов І.Д., Пшегорлінська О.А. Технологія, організація та планування будівництва: навчально-методичний посібник для студентів ЗДІА спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форм навчання .Запоріз. держ. інж. акад. Запоріжжя: ЗДІА, 2018. 186 с.

9. Поколенко В. О., Лагутін Г. В., Тугай О. А., Куліков П. М., Борисова Н. О., Приходько Д. О., Чуприна Ю. А., Скакун В. А. Новітні інформаційно-аналітичні моделі управління підготовкою будівництва на засадах девелопменту.Управління розвитком складних систем : зб. наук. пр./ Київ. нац. ун-т буд-ва і архітектури. 2010. Вип. 1. С. 39-42.

10. Посібник з розробки проектів організації будівництва й проектів виконання робіт (до ДБН А.3.1-5-96). Київ : Укрархбудінформ, 1997. 105 с.

11. Пищаленко Ю. А. Технология возведения зданий и сооружений: учебник для вузов. Киев: Вища школа, 1982. 192 с.

12. Павлов І.Д. Оптимальні моделі організації будівельного виробництва: навч. посібник. Київ: ІСДО, 1993. 220 с.

13. Кирнос В.М., Залунин В.Ф., Дадиверина Л.Н. Организация строительства: учебник. Днепропетровск: «Пороги», 2005. 309 с.

14. Пшегорлінська О.А. Організація та планування будівництва об’єктів та комплексів:методичні вказівки до виконання курсового та дипломного проектів. Запоріжжя, 2002.

15. Штенгелова Т. І. Технологія реконструкції будівель та споруд: Модуль 1."Реконструкція - специфічна галузь будівельної науки і виробництва": для студ. ден. та заоч. форми навчання ЗДІА: конспект лекцій. Запоріжжя: ЗДІА, 2003. 68 с.

16. Технологія будівельного виробництва: підручник / В. К. Черненко, М. Г. Ярмоленко, Г. М. Батура та ін.; за ред. В. К. Черненка, М. Г. Ярмоленка. Київ: Вища шк., 2002. 430с.

17. Технологія монтажу будівельних конструкцій: навчальний посібник/В.К. Черненко, О.Ф. Осипов, Г.М. Тонкачеєв та інші; за ред.. В.К. Черненка. Київ:КНУБА,2010. 372 с.

18. Ярмоленко М.Г., Терновий В.І., Скрипник М.А. Технологія будівельного виробництва: підручник. Київ: Вища шк., 1993. 303 с.

19. Технологія будівельного виробництва: підручник / за ред. М.Г. Ярмоленка. Київ: Вища шк., 1993. 303 с.

20. Теличенко В.І Технологія зведення будівель і споруд: підручник для будівельних ВУЗів. Київ, 2004. 254 с.

21. Торкатюк В. И. Организационно-технологические решения в многоэтажном каркасном строительстве: учебник. Харьков : Вища шк., 1986. 160 с.

22. УшацькийС.А., Лубенець В.Г. Організація зведення і реконструкції будівель та споруд:навч. посібник. Київ: Вища школа, 1992. 236 с.

23. Ушацький С.А. Організація будівництва: підручник. Київ, Кондор,2007. 521 с.

24. Fabian D. Hallenbad Siegburg Beispielhaftes Erneuerungsprojekt–Sport+Bader+Freizeit–Bauten, 1985. S. 137–142.

25. Чапкин Е.В. Концепция генерального плана города. Бюллетень строительной техники, № 5/2000. 01.06.2004.

26. Шаровар М. К., Терех М. Д., Данкевич Н. О. Зведення і монтаж будівель і споруд: методичні вказівки до виконання практичних занять та контрольних робіт на тему: "Розробка технологічних карт на виконання покрівельних робіт з сучасних матеріалів" : Для студ. ЗДІА спец. 7.092101 "ПЦБ", 7.092103 "МБГ" /; ЗДІА. Запоріжжя : ЗДІА, 2006. 40 с.

27. Staedtebau: Vielfaltundintegration, AndreasFeldkeller. Muenchen, 2001.

28. Экология города: учебник / под общ. редакцией Ф.В. Стольберга. Киев: Либра, 2000. 464 с.