

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**

факультет транспорту і будівництва

Кафедра будівництва, урбаністики та просторового планування

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА


до дипломного проєкту (роботи)
освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр
(бакалавр, спеціаліст, магістр)

напряму підготовки Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва напряму підготовки)
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
(шифр і назва спеціальності)


на тему Зведення офісної будівлі регіонального управління нафтопроводів,
м. Кременчук

Виконав: студент групи МБГ-22д

Котенко М.С.
(прізвище, та ініціали)


.....
(підпис)

Керівник Соколенко В.М.
(прізвище, та ініціали)


.....
(підпис)

Завідувач кафедри Татарченко Г.О.
(прізвище, та ініціали)

.....
(підпис)

Рецензент _____
(прізвище та ініціали)

Київ 2026

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**

Інститут, факультет факультет транспорту і будівництва

Кафедра «Будівництва, урбаністики і просторового планування»

Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр

(бакалавр, магістр)

Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

(шифр і назва)

Спеціалізація _____

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ 20__ року

**З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Котенко Максим Сергійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Зведення офісної будівлі регіонального управління нафтопроводів, м. Кременчук

Спец. завдання _____

Керівник роботи Соколенко Валерій Михайлович, к.т.н., доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом вищого навчального закладу

від "___" _____ 20__ року № ___

2. Строк подання студентом роботи _____

3. Вихідні дані до роботи: зведення офісної будівлі регіонального управління нафтопроводів з повним збірним залізобетонним каркасом у конструктивній схемі будівлі. Основні проєктні рішення розробити за діючими нормами з будівництва та містобудування.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Розробка та розрахунок конструктивно-архітектурних рішень та елементів будівлі. Розробка конструктивного рішення частини конструкцій будівлі. Визначення технологій будівельного виробництва. Умови та послідовність організації будівельного виробництва.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Проектні архітектурно-планувальні рішення: фасади, поверхові плани, вузли, перерізи, генеральний план; Конструктивні рішення: фундаменти та перекриття будівлі. Технологічна карта на зведення надземної частини будівлі. Календарний план. Будівельний генеральний план.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)


Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Соколенко В.М., доц.		
2	Соколенко В.М., доц.		
3	Соколенко В.М., доц.		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проектування	Строк виконання етапів	Примітка
1	Архітектурно-будівельна частина		
2	Технологія будівельного виробництва		
3	Організація будівельного виробництва		

Студент


(підпис)

Котенко М.С.
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)


(підпис)

Соколенко В.М.
(прізвище та ініціали)

Примітки:

- 1.Форму призначено для видачі завдання студенту на виконання дипломного проекту (роботи) і контролю за ходом роботи з боку кафедри
- 2.Розробляється керівником дипломного проекту (роботи). Видається кафедрою.

Зміст

1	АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ	9
1.1	Архітектурно-конструктивне рішення	9
1.2	Основні вертикальні конструкції	10
1.3	Теплотехнічний розрахунок	11
1.4	Основні проектні рішення по генеральному плану	12
1.5	Вказівки до влаштування покрівлі.....	14
1.6	Експлікація приміщень	15
2	ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА	23
2.1	Вибір баштового крана по технічним параметрам.....	23
2.1.1	Необхідна вантажопідйомність крану	23
2.1.2	Необхідна висота підйому гака.....	23
2.1.3	Необхідний виліт стріли	24
2.1.4	Вибір економічного варіанта монтажу за техніко-економічними показниками	25
2.1.5	Визначення питомої трудомісткості монтажних робіт	29
2.1.6	Визначення питомої собівартості монтажних робіт.....	30
2.1.7	Визначення питомих наведених витрат	32
2.2	Технологічна карта на монтаж збірних залізобетонних конструкцій міжвидового каркасу серії 1.020-1/83	33
2.2.1	Область застосування	33
2.2.2	Організація робіт	34
2.2.3	Технологія виробничого процесу	34
2.2.4	Вказівки з техніки безпеки	41
2.2.5	Контроль якості виконання робіт	43
2.2.6	Техніко-економічні показники.....	47
2.2.7	Калькуляція трудових і грошових витрат.....	48
2.2.8	Матеріально-технічні ресурси	49
3	ОГРАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА	53

3.1 Відомість обсягів робіт. Відомість трудомісткості робіт.....	53
3.2 Визначення потреби та вибір типів тимчасових будівель та споруд.....	57
3.3 Розрахунок складського господарства	59
3.4 Розрахунок тимчасового водопостачання.....	62
3.5 Розрахунок тимчасового електрозабезпечення	65
3.6 Розрахунок штучного освітлення будівельного майданчику	66
3.7 Директивний термін будівництва об'єкту	67
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	68

ВСТУП

Будівництво є галузь виробництва, охоплюючи процеси, з'єднаний з зведенням нових будинків та споруд, їх розширення, реконструкцію, технічним переозброюванням, ремонтом, а також розбірного, пересуванням та насуванням.

Історія будівельної справи налічує багато тисячоліть. Будівельне мистецтво було з'єднано з історичними умовами розвитку різних країн. Однак підвищенні продуктивності праці повинна відбуватися за рахунок раціоналізації та полегшення трудових процесів, їх наукової організації втілення механізмів в усіх роботах, перенесення найбільш трудомістких процесів з будівельного майданчика на заводи, індустріалізації усього будівельного виробництва.

Сучасне будівельне виробництво розвивається на принципах індустріалізації, у чому проявляється загальна технічна політика – розвиток та удосконалювання на базі вищої техніки усього народного господарства.

Індустріалізація будівництва означає переведення його на методи стаціонарного промислового виробництва. Іншими словами в нашій країні іде безперервне перетворення будівельного виробництва в процес механізованої потокової збірки (зведення) будинків та споруд внаслідок чого підвищується виробництво праці, знижуються строки та вартість робіт, поліпшується їх якість.

Особливість сучасного індустріального будівництва полягає в збірності будинків та споруд при виготовленні деталей та елементів на заводах та спеціалізованих установах, застосовується агрегатна технологія монолітного залізобетону, комплексної механізації та автоматизації будівництва використання систем машин наукової організації праці, поточності виробництва, нормалізації та технологічного проектування.

Значна частина громадянських та промислових будинків та споруд зводяться за типовим проектам. Типізація міститься в постійному відборі

найбільш універсальних для даного періоду об'ємно – планувальних та конструктивних рішень, **надоваємих** найбільш економічний ефект в будівництві та експлуатації будинків. Типізуються будинки галузевого призначення, обмежені виробничою працею та обслуговуючими транспортними засобами.

Сучасні типові будинки та споруди визначаються від своїх попередників тим, що вони уніфіковані - підготовлені для зведення методами будівельної індустрії. Уніфікація проводиться шляхом застосування найбільш економічних та універсальних елементів будинків, відібраних відповідно з можливістю заводів – виробників.

Збільшення об'єму капітального будівництва при одночасному розширенні області використання бетону та залізобетону вимагає постійного удосконалення методів проектування залізобетонних конструкцій.

Кожний з перелічених факторів суттєво впливає на ефективність будівництва, але повний технічний та економічний ефект досягається за умовами комплектної реалізації усіх їх в процесі проектування та зведення будинків та споруд.

Різноманіття форм суспільної та особової життєдіяльності показує особові вимоги до проектування, зведення та експлуатації будівель та споруд. Географічне середовище, особливості побуту народу, рівень розвитку виробничих сил, спосіб виробництва роблять суттєвий вплив на наявність та форми архітектури. Ці положення визначають особливості функціональної організації цивільних будівель. Але основою архітектурно планувального рішення будівлі, насамперед є його призначенням.

Багатоповерхові цивільні будівлі проектують для масового будівництва сітки колон, шаг несучих стін та висоту поверхів вибираємо згідно з вимогами типізації елементів конструкції та уніфікації габаритних параметрів. Конструктивні схеми будівель, зведених зі збірних елементів, характерні постійністю геометричних розмірів по висоті, регулярністю типових елементів конструкцій, чітким рішенням плану.

Каркасні конструкції пристосовують для різноманітних суспільних будівель з великими приміщеннями, рідко розташованими перегородками. Основною несучою конструкцією в даному проекті є залізобетонні рами, вертикальні зв'язуючі діафрагми та зв'язуючі їх міжповерхові перекриття.

При дії горизонтальних навантажувальних забезпечення спільної роботи різноманітних вертикальних конструкцій в багатоповерховій будівлі досягаються завдяки високій жорсткості при згині у своїй площині міжповерхових перекриттів, працюючих як горизонтальні діафрагми. Зборні перекриття завдяки зварюванню закладних деталей і замонолічувинню швів між окремими панелями також володіють високою жорсткістю при згині у своїй площині.

Важливою умовою досягнення високих експлуатаційних якостей багатоповерхової будівлі є забезпечення його надійним опором горизонтальним навантаженням та діям. Необхідна просторова жорсткість такої будівлі досягається різноманітними варіантами компоновки конструктивної схеми.

При поперечних багатоповерхових рамах та поперечних вертикальних зв'язувальних діафрагмах горизонтальні навантаження сприймаються вертикальними конструкціями сумісно і каркасну будівлю роблять по рамнозв'язувальній схемі, при цьому у продольному напрямку при наявності тільки вертикальних зв'язувальних діафрагм будівля робиться по зв'язувальній схемі.

1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Архітектурно-конструктивне рішення

Різноманіття форм суспільного життя в нашій країні передбачило різноманіття видів та типів суспільних будівель. Прогресивну форму представляють кооперировані будівлі у вигляді укрупнених об'єктів, об'єднаних в суспільно-адміністративний центр.

Конструктивне рішення - каркасна будівля з сіткою полук 6*6 м. Висота поверху дорівнює 4,8 м. Центр управління має чотири поверхи плюс цокольний поверх. За відносну відмітку 0,000 прийнята відмітка полу I поверху, що відповідає абсолютній відмітці 195,00.

Зовнішні стіни – з силікатної цегли М100 ($\gamma=190\text{кг/м}^3$) на розчині М50.

Перегородки – з керамічної цегли (ГОСТ 530-80; $\delta=120\text{мм}$) М100 на розчині М50.

Зовнішня оздоба: стіни : кам'яна штукатурка з додаванням пігментів.

Внутрішня оздоба: підлога – кам'яна штукатурка, керамічні плитки, мозаїчні; стіни – шпалери, кам'яна штукатурка, клейова покраса, глазурована плитка; стеля – клейова покраса, повесні стелі; дверні блоки – масляна окраска за 2 рази. Покрівля – поєднана, 2 шари аквоізола. Утеплювач на покритті – плитний пенобетон, $\gamma=500\text{кг/м}^3$, $\delta=400\text{мм}$.

Ступінь вогнестійкості будівлі – II.

Будівля забезпечує всі потреби комплексу. Конструкції у центрі управління вирішені по серії 102,0. Перетик полук 400*400, вирішені на один поверх; перекриття –пустоти.

Об'ємно – планувальні показники

1 Загальна площа, м ²	9155,2
2 Розрахункова площа, м ²	6455,93
3 Площа забудови, м ²	2386,06
4 Будівельний об'єм, м ³	50620,43
5 Відстань в осях: 1-24 -- 115810мм;	

А-Ж -- 18000мм.

б Тип будівлі –коридорний.

Сходова клітка запланована як внутрішня повсякденної експлуатації зі збірних залізобетонних елементів. Сходи двомаршеві з опором на сходові площадки. Нахил сходів - 1:2. Зі сходової клітки є вихід на покрівлю. Сходова клітка має штучне та природне освітлення. Всі двері по сходовій клітці та в тамбурі відкриваються в сторону виходу з приміщення. Огородження сходів виконано з металевих конструкцій.

Для вертикальних комунікацій передбачена ліфтова збірна шахта з монтажем ліфтової установки вантажопідйомністю 800 кг. Машинне відділення ліфту розміщується покрівлі, що зменшує довжину ведучих канатів більш як у три рази, спростити кінематичну схему ліфта, зменшити навантаження на несучі конструкції будівлі, відмовитись від влаштування спеціального приміщення для блоків. Таким чином вартість ліфту та експлуатаційні витрати значно зменшуються.

1.2 Основні вертикальні конструкції

Багатоповерхові рами з висотою до 16 поверхів мають колони постійного перетину по всій висоті будівлі. Збільшення несучої здатності колон нижніх поверхів досягається підвищенням проектної марки бетону, відсотка армування, пристосовуванням жорсткої арматури. Елемент збірних колон з метою зниження трудомісткості при монтажних роботах виконують на 2-4 поверхи. У даному проекті вертикальні конструкції вирішені по серії 1020 та виконані лише на поверх.

Стик ригелів з колонами виконують жорстким. Саме при такому з'єднанні ригелів з колонами значно підвищується загальна жорсткість багатоповерхової будівлі та досягається економія металу в армуванні ригелів (за умовами міцності, тріщиностійкості та найбільших прогинів).

Стики полук виконують з випусків стержнем діаметром до 40 мм. Кінці полук усиливають поперечними сітками та закінчують бетонним центруючим

виступом товщиною 25 мм (для зручності рихтовки на монтажі). Розмір кутової нарізки бетону 150 мм визначають із умов зручності сварки випусків арматури. Після установлювання та вивірки елементів полук випуски арматури послідовно по діагоналі зварюють і в зоні стику установлюють додатковий монтажний хомут діаметром 10-12 мм. Полості стику (вузький шов між торцями елементів полук та кутові підрізки) замоноличують у інвентарній опалубки під тиском. Даний стик економічний по витратам сталі та трудомісткості.

1.3 Теплотехнічний розрахунок

Район будівництва м. Кривий Ріг.

Зона вологості суха, 1(по карті – схемі температурних зон України) ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія».

Умови експлуатації огорожуючи конструкцій в залежності від вологісного режиму приміщень та зон вологості А.

Теплотехнічні показники будівельних матеріалів та конструкцій.

1. Цегельна кладка зі сплошної силікатної цегли на цементно-піщаному розчині. $\rho=1800 \text{ кг/м}^3$, $\lambda=0,76 \text{ Вт/м}^*\text{С}$.

2. Пінобетон $\rho=30 \text{ кг/м}^3$; $\lambda=0,11 \text{ Вт/м}^*\text{С}$.

3. Розчин цементно - шлаковий. $\delta=0,03\text{м}$, $\lambda=0,52\text{Вт/м}^*\text{С}$.

Тоді: $R_0=(\delta_1/\lambda_1)+(\delta_2/\lambda_2)+(x/\lambda_3);=>$

$2,2=(0,51/0,76)+(0,03/0,52)+(x/0,11);$

$x=0,16\text{м}$

2.1 Зовнішнє оздоблення

Таблиця 1 Паспорт зовнішньої оздоби

№ п/п	Елемент фасаду	Матеріал оздоби		Примітка
1	2	3	4	5
1	Цоколь Головний вхід	Гранітні плити, товщиною 25мм	600*800	Площа 360 м ² , 750штук.
2		Кам`яна штукатурка на білому цементні		

3	Зовнішні стіни	Кам'яна штукатурка світло – сірого кольору		
4		Кам'яна штукатурка темно – сірого кольору		
5	Алюмінієві вітражі	Анодіровані алюмінійовані під стару бронзу		
6	Вікна алюмінієві	Покрити безкольоровим лаком		
7	Металеві вироби	Покрити чорним лаком за 2 рази		
8	Головний вхід Рампа	Огородження - кам'яна штукатурка. Сходи головного входу покриті бетоно-мозаїчним складом, підлога камне – мозаїчна плитка.		Покриття огороження - гранітні плити 300*600, 136 м.п. Кількість 230 шт.
9	Дерев'яні вироби	Покрито оліфою та покриті лаком		
10	Парапет	Гранітна плита шириною 300 мм, товщиною 25 мм, довжина 600 мм.		Довжина 71 м.п. Кількість 120 шт.

1.4 Основні проектні рішення по генеральному плану

Генеральний план адміністративного центру розроблений на підставі завдання на проектування та показує собою визначене розташування об'єктів на території ,відведеній під будівництво.

Ділянка знаходиться у м. Кривий Ріг в центрі.

Усі комунікації проходять поблизу буд майданчика, вони будуть підключені тимчасово при будівництві та постійно коли будинок буде здаватися в експлуатацію. При плануванні території досягнена мінімальна тривалість технологічних трубопроводів та інженерних мереж.

При паніровці центру управління винайдені найбільш вдячні експлуатаційні, санітарно-гігієнічні та пожежонебезпечні умови, забезпечуючи поточність операцій, зручне та доцільне розташування окремих технологічних установок, будівель та споруд.

Склад будинків :

1. Адміністративна будівля;
2. Гаражі з побутовими приміщеннями;
3. Гаражі на 24 бокси;
4. Трансформаторна підстанція;
5. Водопроводна насосна станція;
6. Дизельна;
7. Службова автостоянка на 50 авто;
8. Площадка установки мачти радіозв'язку;
9. Прохідна;
10. Стоянка на 10 авто;
11. Фонтан;

Будинок знаходиться головним фасадом на (південну) сторону.

Основні розміри між будинками дотримуються нормам та протипожежним вимогам ВБН В. 2.2-58.1-94. Ширина дорожньої полотнини 3.5 метра для проїзду вантажного транспорту та пожежних машин в обох напрямках. Матеріал дорожнього полотна та тротуарів-асфальт.

З території існує два візда-виїзда які закриваються автоматичними воротами, а хвіртки закриваються вручну.

Територія облагороджена по периметру деревами та газонами. Котрі є як у середині двору так і за її межами, існує парк для відпочинку пішоходів з фонтанчиком та лавочками.

Важливою складовою є орієнтування об'єктів в середині зони по сторонах світу: наприклад, котельна та інші об'єкти, де проводяться роботи з відкритим вогнищем, а також об'єкти, небезпечні у пожежному відношенні,

розташовані таким чином і на такій відстані, щоб повітря не заносило дим та брудні речовини на будинки.

Техніко-економічні показники

1. Загальна площа	14919.4 м ²
2. Площа забудови	2386.06 м ²
3. Коефіцієнт озеленіння	1.2

1.5 Вказівки до влаштування покрівлі

1. В місцях приминання до стін, парапетів тощо покрівельний килим повинен бути піднятий на похилі бортики, встановлені з зазором до вертикальної поверхні, порожнина зазору знизу (на 50мм) наповнити канаткою із просмаленого клоччя, а зверху (на глибину 50мм) ущільнити джутом із пористої гуми і перекрити лінійним фартухом, закріпленим на вертикальній поверхні вздовж похилого бортика; покрівельний килим в місцях приминань підсилити обклеюванням похилої поверхні бортика армувального прокладного на бітумно-полімерній мастиці з припуском вздовж підосви бортика на 25мм.

Похилі бортики виконати під кутом 45°, заввишки не менш 100мм із легкого бетону марки 50; зазор між вертикальною поверхнею та бортиком 20мм, вертикальні поверхні в цих місцях оштукатурити цементно-піщаним розчином марки 50.

2. Стяжки із цементно-піщаного розчину розрізати температурно-деформаційними швами завширшки 5мм на карти розміром 6×6м; вздовж гребенів водорозділів влаштувати шви завширшки 20мм. Герметизувати порожнини шва у стяжці мастиковим герметиком з зачиненого його джутом із пористої гуми і наклеюванням вздовж шва трикутного компенсатора з обклеюванням його зверху двома армуючи ми накладками на бітумно-гумовій мастиці.

3. Захід, що викликає конденсацію вологи в суміжному покритті, є вентиляція їх товщі зовнішнім повітрям. Для цього нижній прошарок покриття приклеюється до теплоізоляції транково та встановлюються слюсарки.

4. В місцях приминання елементів покриття до стін та конструкцій, що проходять через нього, пароізоляцію продовжити на висоту, рівну товщині теплоізоляційного шару.

5. Для лінійних та захисних фартухів, карнизних завіс тощо, застосувати оцинковану покрівельну сталь (ГОСТ 14918-80), сталеві смуги перерізом 4×40мм (ГОСТ 103-76), шпильки з гайками і гумовими шайбами, або дюбелями.

1.6 Експлікація приміщень

Таблиця 2 – Експлікація приміщень

Номер по плану	Найменування	Площа м ²
1	2	3
1	Шахта	4,80
2	Кабінет	26,00
3	Гардероб	34,00
4	Венткамера	29,60
5	Щитова	19,40
6	Випрямовувальна	56,20
7	Акумуляторна	56,20
8	Венткамера	34,50
9	Кислотна	12,50
10	Тамбур акумуляторної	8,00
11	Кімната технічного робітника	18,80
12	Вентиляторна	11,40
13	Теплоцентр	21,50
14	Водомірний вузол	18,80
15	Майстерня	139,40
16	Майстерня	46,40
17	Кімната технічного робітника	90,50
19	Коридор	211,20
20	Туалет	7,7
21	Санвузол	9,60
22	Душова	2,10
23	Душова	2,10
24	Сходова клітка	13,40
25	Сходова клітка	13,40
26	Сходова клітка	13,50
27	Тамбур	4,00

28	Тамбур	4,00
29	Хол	49,50
30	Тамбур	8,40
31	Вестибюль	33,46
32	Торгівельний зал магазину	41,89
33	Подібне приміщення магазину	20,03
34	Туалет	1,93
35	Контора	9,86
36	Тамбур	1,68
37	Ліфтовий хол	18,70
38	Вахта	1,95
39	Кімната установок газового пожежогашіння	7,20
40	Бокс для інкасаторської машини	40,15
41	Хол	18,31
42	Електрощитова	7,92
43	Предкомора	24,34
44	Комора коштовностей	17,22
45	Комора вечірньої каси	10,89
46	Комора	13,88
47	Кислотна	6,40
48	Акумуляторна	8,32
49	Венткамера	17,56
50	Тамбур	3,96
51	Адміністративно-господарське приміщення	12,16
52	Охоронний коридор	58,97
53	Кімната зберігання зброї	20,18
54	Вузол управління	15,20
55	Приміщення охорони	13,45
56	Камера для охолодження м'яса та риби	9,42
57	Камера фруктів та овочів	4,79
58	Машинне відділення холодильних камер	6,20
59	Загрузочин коридор	26,67
60	Камера молочних продуктів	8,12
61	Камера сухих продуктів	7,80
62	Вузол управління	37,91
63	Тамбур	1,52
64	Коридор	13,69
65	Камера та миття тари	6,48
66	Камера овочів	8,32
67	Електрощитова	13,17
68	Тамбур	1,44
69	Гардероб персоналу їдальні	13,97
70	Сауна, санвузол, коридор	62,52

71	Кімната відпочинку	26,62
72	Роздягальна	12,43
73	Медпункт	11,02
74	Туалет	2,70
75	Коридор	26,35
76	Роздягальна	10,89
77	Більярдна	48,18
78	Зал тренажерів	23,80
79	Кислотна	4,47
80	Венткамера	14,55
81	Акумуляторна	20,72
82	Компресорна	11,80
83	Кабельні шахти	11,83
84	Торгівельні кіоски	50,4
102	Зала для нард	165,40
103	Зала проведення дозвілля	52,60
104	Телеграф	19,40
105	Кімната відпочинку	16,00
106	Кабінет	35,50
107	Кабінет	50,50
108	Кімната ІТР	38,70
109	Гардероб	2,50
110	Комора	2,20
111	Комора	17,10
112	Хол	21,10
113	Прийняття платежів	35,50
114	Коридор	73,00
115	Туалет	3,10
116	Туалет	3,10
117	Туалет	3,10
118	Туалет	3,30
119	Туалет	3,30
120	Душова	2,60
121	Коридор	37,40
122	Ліжковий хол	18,70
123	Сходова кліка	13,50
124	Сходова кліка	13,50
125	Сходова кліка	13,50
126	Тамбур	4,70
127	Вестибюль	26,40
128	Вестибюль	30,66/24
129	Охорона	7
130	Сходова кліка	13,00

131	Хол	74,25
132	Вестибюль	18,73
133	Пост охорони	12,20
134	Тамбур	10,00
135	Касова зала	2,25
136	Старший касир	34,54
137	Кімната переліку грошей	5,40
138	Касир	5,71
139	Гардероб касирів	5,3/4,6/4
140	Коридор	6
141	Туалет	4,98
142	Бухгалтерія	22,00
143	Операційний зал	6,09
144	Старший оператор	23,46
145	Операторські кабіни	52,70
146	Коридор	5,76
147	Відділ електронних платежів	18,00
148	Відділ секретних платежів	13,20
149	Кабінет головного бухгалтера	20,64
150	Коридор	11,04
151	Холодний цех	9,57
152	М'ясо-рибний цех	12,56
153	Овочевий цех	17,32
154	Коридор	13,11
155	Комори інвентарю	11,36
156	Моечна кухонного посуду	35,14
157	Гарячих цех	8,56
158	Туалет	6,12
159	Вестибюль	50,70
160	Тамбур	9,00
161	Гардероб	29,90
162	Приміщення різки хліба	3,45
163	Бар	3,33
164	Підсобне приміщення бару	5,25
165	Обідній зал на 60 міст	35,75
166	Банкетний зал	17,10
167	Контора	131,50
168	Миєчна ідеальної посуду	22,60
169	Роздаточна	13,11
201	Зал нарад	26,22
202	Техвідділ	74,00
203	Кімната суспільних організацій	35,50
204	Головний бухгалтер	16,60

205	Бухгалтерія	18,20
206	Плановий відділ	34,70
207	Відділ кадрів	18,20
208	Контрольно-ревізійний відділ	16,60
209	Відділ програмного забезпечення	18,20
210	Ліфтовий хол	36,90
211	Хол	15,00
212	Сходова клітка	43,60
213	Туалет	13,50
214	Туалет	5,60
215	Відділ АСУ	5,60
216	Начальник АСУ	56,00
217	Головний інженер	18,20
218	Приймальна	34,90
219	Начальник	16,60
220	Зам. начальника	34,80
221	Відділ експлуатації	18,20
222	Кабінет по ОТ	16,60
223	Відділ електрозв'язку	18,20
224	Туалет	16,60
225	Туалет	3,30
226	Туалет	3,60
227	Коридор	283,50
228	Сходова клітка	13,40
229	Комора інвентарю	2,30
230	Паливна	16,60
231	Комори	2,60
232	Валютний відділ	13,50
233	Начальник служби охорони	8,70
234	Комора притирального інвентарю	6,30
235	Туалет	8,52
236	Архів	2,60
237	Кімната відпочинку	8,80
238	Керівник	34,40
239	Приймальна	18,40
240	Кабінет заступника керівника	18,20
241	Кредитний відділ	37,20
242	Господарське приміщення	10,80
243	Обчислювальний центр	32,70
244	Лабораторія	18,00
245	Диспетчерська	104,90
246	Камора	17,40
247	Начальник СОН	9,70

248	Кімната відпочинку	19,14
249	Кімната приймання їжі	12,14
250	Кабінет цеха зв'язку	17,30
251	ЛАЗ	53,60
252	Генератори	16,90
253	Лабораторія прийому та ремонту обладнання	16,80
254	Хол	69,00
255	Ліфтовий хол	18,70
256	Хол, коридор	116,30
257	Туалет	8,80
258	Сходова клітка	13,48
259	Сходова клітка	13,10
260	Сходова клітка	16,10
261	Сходова клітка	15,70
262	Сходова клітка	15,32
263	Кабінет керівника вузлу зв'язку	17,70
341	Кабінет головного інженера	34,81
342	Приємна	14,25
343	Приємна	20,08
344	Кабінет директора	52,82
345	Кімната відпочинку	10,50
346	Санвузол	5,46
347	Зам. директора	16,08
348	Кімната чекання	18,52
349	Відділ постачання	35,59
350	Головний інженер	34,85
351	Головний механік	34,85
352	Головний метролог	18,22
353	Помічник головного метролога	18,81
401	Сходові клітки	13,50
402	Комора інвентарю	2,30
403	Душова	3,78/
		3,07
404	Санвузли	3,60/3,6
405	Жіночий гардероб	28,56
406	Кімнати ІТР	35,75
407	Лабораторія	35,05
408	Телеграфний цех	115,00
409	Майстерня	36,92
410	Чоловічий гардероб	35,57
411	Душова	2,40
412	Камера притирального інвентарю	5,40
413	Санвузли	4,70/4,7

414	Ліфтовий хол	15,00
415	Коридор	48,66/10
416	Група експлуатації телефонів	4,5
417	Кабінет	5,00/6,30
418	Кабінет	38,12
419	Кабінет	17,51
420	Кабінет	17,51
421	Радіостанція	17,51
422	Апаратна радіовузла	17,51
423	Пульт апаратної радіовузла	35,75
424	Апаратна студії	54,00
425	Студія	17,51
426	Рекреація	13,28
427	Кімната відпочинку	12,77
428	Тамбур апаратної	23,77
429	Сходові клітка	4,35
430	Ліфтовий хол	13,5
431	Сходові клітки	12,70
432	Хол	13,10
433	Хол, коридор	107,15
434	Кімната суспільних організацій	19,00
435	Актовий зал	210,00
436	Учбовий клас	20,50
437	Кабінет охорони праці	8,92
438	Робочий кабінет	9,10
439	Робочий кабінет	19,40
440	Кабінет охорони природи та ГО	9,30
441	Туалет	4,70
442	Туалет	4,70
443	Хол, коридор	103,60
444	Комора притирального інвентарю	2,10
445	Комора	10,00
446	Комора притирального інвентарю	1,80
447	Комора притирального інвентарю	2,10
448	Адміністратор	18,00
449	Кімнати для проїзних на 4 місця	6,90
а	Кімната на 2 місця	18,20
б	Кімната на 2 місця	21,20
в	Санвузол	3,40
450	Кімнати для проїзних на 5 міст	15,30
а	Кімната на 1 місце	13,10
б	Кімната на 2 місця	20,20
в	Кімната на 2 місця	18,50

г	Санвузол	3,40
451	Кімнати для проїзних на 4 місця	8,30
а	Кімната на 2 місця	20,00
б	Кімната на 2 місця	24,50
в	Санвузол	5,10
452	Кімнати для проїзних на 2 місця	6,00
а	Кімната на 2 місця	19,60
б	Кімната на 2 місця	19,00
в	Санвузол	4,70
453	Кімнати для проїзних на 2 місця	10,66
а	Кімната на 2 місця	8,90
б	Кімната на 2 місця	9,60
в	Санвузол	5,10
454	Сходові клітка	13,48

2 ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

Метою загальних методів будівництва є його прискорення, зниження вартості та підвищення якості.

Індустріалізація будівельного виробництва передбачає:

- а) збірність будівель та споруд із виготовленням збірних конструкцій та вузлів на підприємствах будівельної індустрії;
- б) комплексна механізація будівельних процесів;
- в) потоковість будівельного виробництва;
- г) застосування прогресивної технології будівництва.

Це дає можливість скоротити термін будівництва, зменшити затрати, рівень комплексної механізації та в цілому ефективність будівництва, зменшити собівартість ручної праці.

2.1 Вибір баштового крана по технічним параметрам

2.1.1 Необхідна вантажопідйомність крану

$$G = G_z + g$$

Де G_z – маса збірного елемента;

g – маса монтажного пристосування.

Колона 1-го ярусу середня $G = 1,9 + 0,298 = 2,198t$

Колона 2-го ярусу середня $G = 1,8 + 0,298 = 2,098t$

Ригелі $G = 2,5 + 0,386 = 2,886t$

Плити перекриття й покриття $G = 2,6 + 0,48 = 3,08t$

Цегельна кладка $G = 0,46 + 0,78 + 0,28 = 1,52t$

2.1.2 Необхідна висота підйому гака

$$H \geq h_0 + h_1 + h_2 + h_c, м$$

Де h_0 – оцінка найвищого руху, що зустрічається на шляху, елемента, що монтується, перешкоди, м;

h_s – величина запасу по висоті від низу монтуємого елемента до верху перешкоди, що зустрічається ($=0,5\text{м}$);

h_n – висота елемента в монтажному положенні, м;

h_c – висота стропування, м.

Колона 1-го ярусу середня $H = 0 + 0,5 + 4,8 + 1,5 = 6,8\text{м}$

Колона 2-го ярусу середня $H = 14,4 + 0,5 + 4,8 + 1,5 = 21,2\text{м}$

Ригелі $H = 19,2 + 0,5 + 0,8 + 3,5 = 24,0\text{м}$

Плити перекриття й покриття $H = 20,8 + 0,5 + 0,22 + 4,5 = 26,02\text{м}$

2.1.3 Необхідний виліт стріли

Для баштового крана

$$L \geq l + a_2 + a_3, \text{м}$$

Де l – відстань між осями будинку, м;

a_2 – відстань від найбільш виступаючої частини будинку до найбільш виступаючої частини крана при його повороті ($0,7 \div 1\text{м}$);

a_3 – відстань від найбільш виступаючої частини крана до його осі обертання ($2,5 \div 3\text{м}$).

Для самохідного крана

$$L \geq \frac{(b_1 + b_2 + d)(H + h_n - h_u)}{h_n + h_c} + l_u, \text{м}$$

Де b_1 – половина товщини конструкції стріли на рівні ймовірного торкання з піднімає елементом, що, або раніше змонтованими конструкції ($0,2 \div 0,4\text{м}$);

b_2 – максимальна величина зазору між конструкцією стріли й найближчим краєм монтуємого елемента ($b_2 = 0,5\text{м}$) або між конструкцією стріли й раніше змонтованим елементом ($b_2 = 0,5 \div 1,5\text{м}$ залежно від довжини стріли);

d – розмір частини конструкції, що виступає від центра стропування убік крана, м;

H – необхідна висота підйому гака, м;

h_n – висота поліспасти, тобто відстань від низу до верху стріли ($\approx 1,5$ м);

h_c – висота стропування, м;

h_w – висота шарніра п'яти стріли від рівня стоянки крана ($\approx 1,5$ м);

l_w – відстань від сої обертання крана до осі шарніра п'яти стріли ($\approx 1,5$ м);

Необхідна довжина стріли самохідного крана

$$L_{стр} = \sqrt{(L - l_w)^2 + (H + h_n - h_w)^2}, м$$

Колона $L = 18 + 1 + 3 = 22$ м

Ригелі $L = 18 + 1 + 3 = 22$ м

Плити перекриття й покриття $L = 18 + 1 + 3 = 22$ м

Плити перекриття й покриття 2 захватка $L = 18 + 1 + 3 = 22$ м

Таблиця 3 - Вибір кранів по технічних параметрах

Найменування елемента	Монтажні характеристики				Крани	
	G, т	H, м	L, м	$L_{стр}$, м	1 варіант	2 варіант
Колона 1 ярусу	2,098	6,8	22	24	БК-300	СКГ-63
Колона 2 яруси	2,198	21,2	22	24	БК-300	СКГ-63
Ригель	2,886	24,0	22	24	БК-300	СКГ-63
Плита перекриття й покриття	3,08	26,02	22	24	БК-300	СКГ-63

2.1.4 Вибір економічного варіанта монтажу за техніко-економічними показниками

Визначення машинного часу циклу монтажу елементів типу і краном j

$$T_{\mu j} = \frac{H_i}{V_{1j}} + \frac{H_i}{V_{2j}} + \frac{7,5}{V_{3j}} + \frac{0,5}{n_{обj}} + 0,1, \text{мин}$$

Де H_i – висота підйому або опускання гака при монтажі елемента типу і, м;

V_{1j} – швидкість підйому гака для крана j, м/хв;

V_{2j} – швидкість опускання гака для крана j, м/хв;

V_{3j} – швидкість переміщення гака або візка при зміні вильоту стріли для крана j, м/хв;

$n_{обj}$ – швидкість обертання платформи крана j, про/хв.

Для крана БК-300

Колони

$$T_{\mu 11} = \frac{21,2}{12} + \frac{21,2}{12} + \frac{7,5}{8,65} + \frac{0,5}{0,243} + 0,1 = 6,56 \text{мин}$$

Ригелі

$$T_{\mu 21} = \frac{24}{12} + \frac{24}{12} + \frac{7,5}{8,65} + \frac{0,5}{0,243} + 0,1 = 7,02 \text{мин}$$

Плити перекриття й покриття

$$T_{\mu 31} = \frac{26,02}{12} + \frac{26,02}{12} + \frac{7,5}{8,65} + \frac{0,5}{0,243} + 0,1 = 7,36 \text{мин}$$

Для крана СКГ-63

Колони

$$T_{\mu 13} = \frac{21,2}{0,5} + \frac{21,2}{7,5} + \frac{7,5}{27,5} + \frac{0,5}{0,5} + 0,1 = 46,6 \text{мин}$$

Ригелі

$$T_{\mu 23} = \frac{24}{0,5} + \frac{24}{7,5} + \frac{7,5}{27,5} + \frac{0,5}{0,5} + 0,1 = 52,6 \text{мин}$$

Плити перекриття й покриття

$$T_{\mu 33} = \frac{26,02}{0,5} + \frac{26,02}{7,5} + \frac{7,5}{27,5} + \frac{0,5}{0,5} + 0,1 = 56,88 \text{ мин}$$

Визначення тривалості монтажного циклу при установці елементів типу і краном j

$$T_{ij} = T_{\mu j} + T_{pi}, \text{ мин}$$

Де T_{pi} – час на виконання ручних операцій.

Для крана БК-300

Колони $T_{u11} = 6,56 + 22 = 28,56 \text{ мин}$

Ригелі $T_{u21} = 7,02 + 28 = 35,02 \text{ мин}$

Плити перекриття й покриття $T_{u31} = 7,36 + 7,7 = 14,96 \text{ мин}$

Для крана СКГ-63

Колони $T_{u13} = 46,6 + 22 = 68,6 \text{ мин}$

Ригелі $T_{u23} = 52,6 + 28 = 80,6 \text{ мин}$

Плити перекриття й покриття $T_{u33} = 56,88 + 7,7 = 64,58 \text{ мин}$

Визначення загальної тривалості роботи крана j при монтажі елементів типу і у всьому будинку

$$T_{ij} = \frac{T_{ij} n_i}{45}, \text{ час}$$

Де n_i – число елементів типу і у будинку.

Для крана БК-300

Колони $T_{11}^1 = \frac{28,56 \cdot 175}{45} = 111,1 \text{ час}$

Ригелі $T_{21}^1 = \frac{35,02 \cdot 130}{45} = 101,2 \text{ час}$

Плити перекриття й покриття $T_{31}^1 = \frac{14,96 \cdot 487}{45} = 161,9 \text{ час}$

Плити перекриття й покриття $T_{31}^2 = \frac{14,96 \cdot 503}{45} = 167,2 \text{ час}$

Для крана СКГ-63

Колони $T_{12}^1 = \frac{68,6 \cdot 175}{45} = 266,7 \text{ час}$

Ригелі $T_{22}^1 = \frac{80,6 \cdot 130}{45} = 232,8 \text{ час}$

Плити перекриття й покриття $T_{32}^1 = \frac{64,58 \cdot 487}{45} = 698,9 \text{ час}$

Плити перекриття й покриття $T_{32}^2 = \frac{64,58 \cdot 503}{45} = 721,9 \text{ час}$

Визначення загальної тривалості монтажу всіх конструкцій краном j

$$T_j = \sum_{i=1}^m T_{ij}, \text{ час}$$

Де m – кількість елементів.

Для кожного крана по захватках

Кран БК-300, 1 захватка

$$T_1^1 = T_{11}^1 + T_{21}^1 + T_{31}^1 = 111,1 + 101,2 + 161,9 = 374,2 \text{ час}$$

Кран БК-300, 2 захватка

$$T_1^2 = T_{11}^2 + T_{21}^2 + T_{31}^2 = 111,1 + 101,2 + 167,2 = 379,5 \text{ час}$$

Кран СКГ-63, 1 захватка

$$T_2^1 = T_{12}^1 + T_{22}^1 + T_{32}^1 = 266,7 + 232,8 + 698,9 = 1198,4 \text{ час}$$

Кран СКГ-63, 2 захватка

$$T_2^2 = T_{12}^2 + T_{22}^2 + T_{32}^2 = 266,7 + 232,8 + 721,9 = 1221,4 \text{ час}$$

Для кожного крана на весь будинок

Кран БК-300

$$T_1 = T_1^1 + T_1^2 = 374,2 + 379,5 = 753,7 \text{ час}$$

Кран СКГ-63

$$T_2 = T_2^1 + T_2^2 = 1198,4 + 1221,4 = 2419,8 \text{ час}$$

2.1.5 Визначення питомої трудомісткості монтажних робіт

Визначення загальної трудомісткості монтажних робіт для кожного крана

$$Q_j = 0,1Q_m \cdot l_1 + Q_m + Q_d + Q_{mn} + Q_n \cdot l_2 + T_j(Q_p + Q_s + N_{ze}), \text{чел} - \text{час}$$

Де Q_j – трудомісткість, пов'язана із транспортуванням крана на 10км, чоло-година;

l_1 – дальність перевезення крана, установлювана завданням, км;

Q_m – трудомісткість, пов'язана з монтажем крана на будівельному майданчику, чел-год.;

Q_d – трудомісткість, пов'язана з демонтажем крана на будівельному майданчику, чел-год.;

Q_{mn} – трудомісткість, пов'язана із пробним пуском крана, чел-год.;

Q_n – трудомісткість, пов'язана із пристроєм або розбиранням однієї ланки підкранової колії (для баштового крана), чел-год.;

l_2 – число ланок підкранової колії баштового крана, для самохідних кранів $l_2 = 0$;

Q_p – трудомісткість, пов'язана з ремонтом крана, що доводиться на 1 маш-ч. його роботи, чел-год.;

N_{ze} – число монтажників у ланці.

Кран БК-300

$$Q_1 = 0,1 \cdot 201,11 \cdot 10 + 1968,25 + 519,05 + 196,83 + 104,6 \cdot 10 + 753,7(0,25 + 1,81 + 5) = 9252,36 \text{чел} - \text{час}$$

Кран СКГ-63

$$Q_2 = 0,1 \cdot 76,19 \cdot 10 + 31,43 + 24,44 + 3,14 + 1 \cdot 0 + 2419,8(2,67 + 2,38 + 5) = 24454,19 \text{чел} - \text{час}$$

Визначення загальної трудомісткості по варіантам

$$Q = \sum_{j=1}^m Q_j, \text{чел} - \text{час}$$

1 варіант

$$Q = Q_1 = 9252,36 \text{чел} - \text{ч.}$$

2 варіант

$$Q = Q_2 = 24454,19 \text{чел} - \text{ч.}$$

Визначення питомих трудовитрат

$$Q_o = \frac{Q}{P}, \text{чел} - \text{час} / \text{м}^3$$

Де P – обсяг всіх залізобетонних конструкцій у будинку, м³.

1 варіант

$$Q_o = \frac{9252,36}{1635,2} = 5,66 \text{чел} - \text{час} / \text{м}^3$$

2 варіант

$$Q_o = \frac{24454,19}{1635,2} = 14,95 \text{чел} - \text{час} / \text{м}^3$$

2.1.6 Визначення питомої собівартості монтажних робіт

Визначення одноразових витрат по кожному крану

$$E_j = 0,1 \cdot C_m \cdot l_1 + C_m + C_d + C_{mn} + C_n \cdot l_2, \text{руб}$$

Де C_m – собівартість, пов'язана із транспортуванням крана на 10км, грн.;

l_1 – дальність перевезення крана, установлювана завданням, км;

C_m – собівартість, пов'язана з монтажем крана на будівельному майданчику, грн.;

C_d – собівартість, пов'язана з демонтажем крана на будівельному майданчику, грн.;

C_{mn} – собівартість, пов'язана із пробним пуском крана;

C_n – собівартість, пов'язана із пристроєм і розбиранням однієї ланки підкранової колії;

l_2 – число ланок підкранової колії баштового крана, для самохідних кранів $l_2 = 0$;

Кран БК-300

$$E_1 = 0,1 \cdot 298 \cdot 10 + 2172 + 590 + 217 + 453,2 \cdot 10 = 7809 \text{ руб}$$

Кран СКГ-63

$$E_2 = 0,1 \cdot 91,5 \cdot 10 + 44,6 + 31,2 + 4,46 + 1 \cdot 0 = 171,76 \text{ руб}$$

Визначення собівартості одного машино-часу роботи крана j

$$C_{\text{маш-ч},j} = \frac{E_j}{T_j} + \frac{0,011 \cdot A_j \cdot C_{\text{унj}}}{T_{\text{зодj}}} + C_{\text{эj}}, \text{ руб}$$

Кран БК-300

$$C_{\text{маш-ч},1} = \frac{7809}{753,7} + \frac{0,011 \cdot 12 \cdot 49250}{3150} + 3,44 = 15,86 \text{ руб}$$

Кран СКГ-63

$$C_{\text{маш-ч},2} = \frac{171,76}{2419,8} + \frac{0,011 \cdot 7,5 \cdot 115590}{3370} + 9,27 = 12,17 \text{ руб}$$

4.1.6.3 **Визначення собівартості монтажних робіт з варіантів**

$$C = 1,08 \sum_{j=1}^m (C_{\text{маш-ч},j} \cdot T_j) + 1,5 \cdot Z_{\text{мон}}, \text{ руб}$$

1 варіант

$$C = 1,08(15,86 \cdot 753,7) + 1,5 \cdot 18131,4 = 40107,1 \text{ руб}$$

2 варіант

$$C = 1,08(12,17 \cdot 2419,8) + 1,5 \cdot 18131,4 = 59001,98 \text{ руб}$$

4.1.6.4 Визначення питомої собівартості монтажних робіт з даного варіанта

$$C_0 = \frac{C}{P}, \text{руб} / \text{м}^3$$

1 варіант

$$C_0 = \frac{40107,1}{1635,2} = 24,53 \text{руб} / \text{м}^3$$

2 варіант

$$C_0 = \frac{59001,98}{1635,2} = 36,08 \text{руб} / \text{м}^3$$

2.1.7 Визначення питомих наведених витрат

Визначення капітальних питомих вкладень по варіантах

$$K_{y0} = \frac{1}{P} \sum_{j=1}^m \frac{C_{unj} \cdot T_j}{T_{z00j}}, \text{руб} / \text{м}^3$$

1 варіант

$$K_{y0} = \frac{1}{1635,2} \left(\frac{49250 \cdot 753,7}{3150} \right) = 7,21 \text{руб} / \text{м}^3$$

2 варіант

$$K_{y0} = \frac{1}{1635,2} \left(\frac{115590 \cdot 2419,8}{3370} \right) = 50,76 \text{руб} / \text{м}^3$$

Визначення питомих наведених витрат по варіантах

$$УПЗ = C_0 + 0,15K_{y0}, \text{руб} / \text{м}^3$$

1 варіант

$$УПЗ = 24,53 + 0,15 \cdot 7,21 = 25,61 \text{руб} / \text{м}^3$$

2 варіант

$$УПЗ = 36,08 + 0,15 \cdot 50,76 = 43,69 \text{ руб} / \text{м}^3$$

Таблиця 4 - ТЕП варіантів монтажу

Варіант	ТЕП			
	T , годин	Q_o чол.год/м ³	C_o , грн/м ³	$УПЗ$, грн/м ³
1	753,7	5,66	24,53	25,61
2	2419,8	14,95	36,08	43,69

Для подальшого провадження робіт приймаємо 1 варіант.

2.2 Технологічна карта на монтаж збірних залізобетонних конструкцій міжвидового каркасу серії 1.020-1/83

2.2.1 Область застосування

Технологічна карта (ТК) розроблена на монтаж збірних залізобетонних конструкцій міжвидового каркаса серії 1.020-1/83 для зведення цивільних будинків із застосуванням різних типів технологічного оснащення, пристосувань й устаткування.

Як об'єкт прийнятий будинок розміром 116x18 м і висотою в п'ять поверхів. Загальна площа блоку 9115 м².

До складу робіт, розглянутих типовою технологічною картою, входять:

- 1) монтаж колон масою до 8 т у склянки фундаментів;
- 2) монтаж колон масою до 3 т зі стиком вище рівня перекриттів;
- 3) монтаж ригелів масою до 2 т;
- 4) монтаж елементів діафрагм твердості масою до 4 т;
- 5) монтаж плит перекриття площею до 10 м² ;
- 6) монтаж вентиляційних блоків-діафрагм твердості масою до 4 т;
- 7) монтаж панелей перегородок;
- 8) монтаж металевих вертикальних зв'язків;
- 9) монтаж сходових маршів;

Монтажні роботи виконуються цілодобово в три зміни.

Ця техкарта використовується при проектуванні даного об'єкта й складання ППР.

2.2.2 Організація робіт

До початку монтажу конструкцій повинні бути виконані організаційно-підготовчі заходи в відповідності зі ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва». Крім того, повинні бути виконані наступні роботи: закінчені всі монтажні, і супровідні роботи, оформлений акт приймання виконаних робіт нульового циклу будинку:

- 1) визначений монтажний обрій;
- 2) винесені разбивні осі;
- 3) зроблена розбивка настановних рисок;
- 4) підготовлені робочі місця монтажників.

Залізобетонні конструкції, що надходять на будмайданчик, повинні відповідати вимогам діючих технічних умов, мати паспорт і клеймо ОТК заводу.

Розчин для монтажу конструкцій використовують привізний або готують безпосередньо на будмайданчику.

Прогрів монолітного бетону в стиках доцільно робити нагрівальними проводами. Обігрів бетону нагрівальними проводами може бути сполучений з іншими способами інтенсифікації твердіння бетону.

Роботи роблять ланкою монтажників у складі:

монтажники конструкцій 5 разр. - I (1%);

те ж, 4 разр. - I (M2);

-"- , 3 разр. - I (M3);

-"- , 2 разр. - I (M4);

машиніст крана 6 разр. - I.

2.2.3 Технологія виробничого процесу

Установка колон у стакани фундаментів

У ТК розглянута установка колон перетином 400x400 мм у стакани фундаментів за допомогою інвентарних клинових вкладишів конструкції ЦНИИОМТП. Колони однарусні (двухконсольні, одноконсольні) довжиною 5.7 м і масою до 2 т.

Доставлені на об'єкт колони складуються в зоні дії баштового крана БК-300.1А в штабель висотою не більше 2 м. Колони, повинні опиратися на підкладки й прокладки, які розташовують під отворами призначеними для виймки колон з форм. При наявності чотирьох отворів колони повинні укладатися на дві прокладки, розміщуючи їх посередині між двома крайніми отворами.

До монтажу колон приступають тільки після підготовки дна стакана фундаменту й інструментальної вивірки його положення в плані й по вертикалі.

Установку колон у стакани фундаментів роблять по ризках, нанесеним на колони й фундаменти, з одночасною вивіркою теодолітом вертикальності колон по разбивочних осях.

Проектні оцінки опорних площадок колон по висоті забезпечуються установкою на дно стакана фундаменту армобетонних підкладок, які виключають необхідність пристрою шару, що вирівнює, з бетону.

Підкладки розміром 100x100 мм, 20мм й 30мм розчину марки 200 армовані сіткою з осередками 10x10 мм зі сталевого дроту діаметром І мм.

Стінки опорних площадок, а також дна стакана контролюють методом геометричного нівелювання. Не допускається застосування пакета сталевих підкладок замість армобетонних.

Колони подають до місця установки за допомогою спеціальних захватів: пальцевих, рамкових, балансирних і т.д.

З метою забезпечення необхідної стійкості й просторової твердості каркаса в процесі його зведення монтаж елементів каркаса ведуть по захватках розміром 18x6 м.

При установці колон висотою більше 10 м для полегшення їхньої вивірки й забезпечення стійкості каркаса в процесі зборки застосовується комплект

монтажного оснащення конструкції ЦНИИОМТП. Комплект монтажного оснащення складається з інвентарних клинових вкладишів, опорних балочок, анкерних пристроїв, хомутів і підкосів.

Перед подачею колонії балансирним захватом до місця монтажу необхідно її перекантувати на 90° . Для цього колону зі штабеля краном укладають на окремі підкладки. Установлюють на колоні кантователі й, застропувавши їх **чотирьохветвевим** стропом, здійснюють кантування колони краном. Потім монтажник (М 4) на складі закріплює на колону, що монтується, хомут, навішує на нього два підкоси й прикручує їх до колони дротом, стропує колону й контролює її підйом.

У цей час монтажники (М2 і М3) установлюють опорні балки й закріплюють їх до петель фундаментів за допомогою анкерних пристроїв. Після цього очищають стакан фундаменту від бруду, укладають, якщо буде потреба, армоцементні підкладки.

Монтажник (М1) установлює два теодоліти, приймає колону встановлює її в склянку фундаменту. За допомогою клинових вкладишів переміщає нижній кінець колони, домагаючись сполучення настановних рисок.

Під час прийому колони монтажники (М2 і М3) підтримують нижні кінці підкосів у висячому положенні, розводять їх до петель опорних балок, кріплять до них, роблять розстроповку колони й приступають до вивірки колони.

Монтажник (М1) контролює точність приведення колони у вертикальне положення за допомогою теодолітів по двох осях і керує діями монтажників (М2 і М3), які обертанням гвинтових стяжок на підкосах доводять верх колони до проектного положення. Потім роблять замонолічування стику колони з фундаментом. Перед замонолічуванням стику бетонною сумішшю клинові вкладиші закривають кожухами, які витягають після досягнення бетоном 70 % проектною міцності, а отвори, що залишилися, зашпаровують бетонною сумішшю.

Монтаж ригелів

У ТТК розглянутий монтаж ригелів (однополочних і двухполочних) розміром 5560 мм, масою 3,8 й 3,2 т.

До початку монтажу ригелів повинні бути встановлені й закріплені в проектному положенні колони, доставлені монтажні пристосування, інвентар й інструмент.

Доставлені на об'єкт ригелі складають у зоні дії баштового крана в штабель висотою не більше 2 м.

Монтаж ригелів робить та ж ланка, що й монтаж колон.

До початку монтажу монтажник (М4) на складі перевіряє маркування, наявність і розташування закладних деталей, геометричні розміри, очищає закладні деталі від іржі й напливів бетону, потім стропає ригель пальцевими захватками, кріпить відтягнення й подає команду машиністові на підйом ригеля.

У цей час монтажники (М1, М2, М3) підготовляють робоче місце, установлюють інвентарні пересувні площадки, очищають закладні деталі колон від напливів бетону й іржі й наносять настановні ризки.

Машиніст баштового крана подає ригель до місця установки. Монтажник (М3) стежить за підйомом ригеля й відтягненнями, утримує його в потрібному положенні. Монтажники (М1, М2) з пересувних площадок або площадок кондукторів приймають ригель і встановлюють його на місце. Після вивірки ригеля виконують монтажну прихватку електрозварюванням його закладних деталей до колони, роблять розстроповку ригеля, а потім остаточне зварювання закладних деталей.

Потім відпускають, гвинти й піднімають кронштейни. Відкривають хомути, відводять їх і фіксують, за допомогою пальців. Балку зі струбцинами піднімають краном і встановлюють на нову позицію.

Потім монтують плити перекриттів у вільному осередку й знімають підкоси. Схема монтажу вентблоків показана на аркушах.

Монтаж плит перекриття

До початку робіт повинні бути змонтовані й закріплені в проектному положенні ригелі й діафрагми твердості, доставлені на площадку монтажні пристосування, інвентар й інструменти.

Доставлені на об'єкт плити складуються в зоні дії монтажного крана в проектному положенні в штабель висотою не більше 2,5 м, розсортовані, по марках і типорозмірам.

Плити перекриття подаються до місця монтажу за допомогою чотирьохветевих стропів відповідної вантажопідйомності.

Спочатку монтують зв'язні плити перекриття, із приставних перекітних площадок або площадок одиночних кондукторів.

Після приварки закладних деталей на зв'язних плитах і ригелях монтують пролітні плити.

Монтаж плит здійснюється бригадою монтажників у складі чотирьох чоловік.

Монтажник (М4) на складі оглядає плиту перекриття, готує , приймає гак крана, стропує плиту, контролює підйом.

Монтажник (М3) ,коштуючи на перекітних площадках або на площадках одиночних кондукторів, підготовляють місце установки плити перекриття, наносять настановні ризики, якщо необхідно влаштовують розчинну постіль.

Підняту до місця укладання зв'язну плиту перекриття монтажники (М1 і М2), коштуючи на тих же засобах підмащування, приймають її не менш 50см від опорної поверхні й стежать за плавним опусканням на полицю ригеля. Вивірку плити по горизонталі здійснюють рівнем. Незначні відхилення усувають. Закінчивши вивірку плити , роблять її розстроповку й приварку закладних деталей у чотирьох кутах . Потім укладають пролітні плити перекриття, які монтують із раніше встановлених плит.

Монтаж вертикальних зв'язків

У ТК розглянутий монтаж діафрагм твердості (замість них можуть монтуватися зв'язку поздовжнього й поперечного напрямку) із трикутними й п'ятикутними ґратами масою від 0,7 до 3,0 т.

До початку монтажу зв'язків повинні бути встановлені колони зв'язкового прольоту, виконана розбивка місць установки зв'язків й укрупнювальне складання зв'язків з відправних елементів.

Монтаж зв'язків виробляється до ходу монтажу ригелів і до укладання їхніх плит, що перекривають, перекриття.

Доставлені на об'єкт зв'язку укрупнюються й складуються в зоні дії монтажного крана.

Монтаж сходових маршів

У ТК розглянутий монтаж збірних залізобетонних сходових маршів масою 1,6 т по серії 1.050.12.

До початку монтажу сходових маршів повинні бути приварені монтажні столики на колонах і покладені ригелі для спирання сходових площадок, подані на робоче місце пристосування, інструмент й інвентар.

Доставлені на об'єкт сходові марші складуються в зоні дії монтажного крана в касетах конструкції ЦНИИОМТП по шести маршів у положення на ребро.

Монтажник (М4) на площадці складування оглядає сходовий марш, готує його до стропування, стропує і за допомогою крана подає й установлює в захват-кантователь (проект 974-2.00.000). Закріплює сходовий марш у кантователь, робить кантування сходового маршу в проектне положення. Потім робить стропування сходового маршу вилочним захватом із двухветвовим стропом і підстропником, після чого контролює підйом.

Монтажник (М3) очищає від сміття місце установки сходового маршу з напівплощадками, улаштовує розчинну постіль.

Монтажники готують до роботи монтажне оснащення, інвентар і пристосування. Потім монтажник (М1), коштуючи на раніше змонтованому сходовому марші, а монтажник (М2) на плиті перекриття, приймають поданий краном сходовий марш на висоті 20-30 див від опорної поверхні. Машиніст крана плавно опускає сходовий марш на опорні полки ригелів, спочатку нижню частину маршу, а потім верхню. Монтажники перевіряють правильність

установки площадок сходового маршу на опорні полки ригелів і при необхідності рихтують їхніми ломами. Закінчивши вивірку сходового маршу з площадками, монтажники роблять тимчасове закріплення за допомогою прихваток електрозварюванням закладних деталей. Потім звільняють і знімають вилючний захват зі сходового маршу. Монтажним краном вилючний захват подається на площадку для стропування наступного сходового маршу.

Монтажники (М1 і М2) роблять остаточне закріплення встановленого сходового маршу, а монтажник (М3) виконує закладення горизонтального шва й установлює інвентарне тимчасове огороження сходового маршу.

Установка колон на оголовки нижчестоящих колон

До початку монтажу елементів на наступних поверхах необхідно виконати наступні роботи:

- 1) забезпечити стійкість і геометричну незмінюваність раніше змонтованих частин будинку;
- 2) скласти виконавчу схему розташування змонтованих раніше конструкцій і здати по акті;
- 3) перенести основні поздовжні й поперечні осі будинку на перекриття або оголовки колон, визначити висотні оцінки;
- 4) визначити монтажний обрій.

Доставлені на об'єкт колони треба складувати у зоні дії баштового крана в штабель висотою не більше 2 м.

Колони подаються до місця установки за допомогою спеціальних траверс (захватів). Монтаж колон ведеться за допомогою одиночних кондукторів.

Монтажник (М4) підготовляє колону до підйому, очищає закладні деталі, наносить осьові ризки, стропує і контролює підйом.

Монтажник (М3) підготовляє кондуктор до роботи. Кондуктор у зібраному виді за допомогою крана встановлюється на оголовок нижче розташованій колони.

Монтажники (М1 і М2) установлюють кондуктор, вивіряють його положення щодо оголовка колони шляхом обертання настановних гвинтів.

Підняту краном колону заводять у кондуктор і плавно опускають на оголовок нижчестоящої колони. Приводять колону в проектне положення за допомогою регулювальних гвинтів кондуктора, забезпечуючи співвісність установлюваної колони з колоною нижнього ярусу.

По вертикалі колону вивіряють за допомогою верхніх гвинтів кондуктора. Контроль за точністю приведення колони у вертикальне положення робить монтажник (М1) за допомогою теодоліта по двох взаємно перпендикулярних осях.

2.2.4 Вказівки з техніки безпеки

При монтажі конструкцій багатопверхових будинків необхідно дотримувати вимоги по техніці безпеки й охороні праці, викладені в ДБН А.3.2-2:2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві», "Правила пристрою й безпечної експлуатації вантажопідйомних кранів", "Правила пожежної безпеки при виробництві., будівельно-монтажних робіт".

До виконання робіт з монтажу збірних конструкцій допускаються особи не молодше 18 років, що пройшли:

- 1) медичний огляд;
- 2) навчання;
- 3) загальний інструктаж;

4) інструктаж на робочому місці по техніці безпеки у відповідності "Типовими програмами по навчанню робітників безпечним методам праці й перевірки знань інженерно-технічних працівників по техніці безпеки в будівництві".

Для забезпечення безпечних умов праці при монтажі будинку до початку провадження робіт у монтажних організаціях повинні бути здійснені наступні заходи:

- 1) призначені відповідальні особи за організацію робіт на монтажній площадці й за безпечну експлуатацію вантажозахватних пристроїв,

- 2) видано на руки такелажникам або вивішено в місцях провадження робіт графічне зображення способів стропування монтуємих елементів;
- 3) робітники на монтажі будинків повинні бути забезпечені запобіжними поясами, і монтажними касками;
- 4) проведений інструктаж монтажників і кранових про порядок і способи подачі сигналів при переміщенні вантажів краном;
- 5) не допускається робити монтажні роботи на висоті при швидкості вітру 15 м/с і більше;
- 6) всі вантажозахватні пристрої повинні мати штамп ОТК, інвентарний номер і паспорта;
- 7) перед початком робіт, а також періодично в строки, зазначені в інструкції на експлуатацію, всі застосовувані такелажні й монтажні пристосування (стропи, траверси, кондуктори, струбцини, інвентар і тару) необхідно оглянути.

Необхідно дотримувати наступні правила монтажу:

- 1) перед підйомом елементів збірних конструкцій необхідно перевірити надійність стропування, якість виробів, на крайні плити необхідно навішувати захисні інвентарні огороження;
- 2) не допускається піднімати краном конструкції, притиснуті іншими елементами або примерзлі до землі;
- 3) переміщати елементи й конструкції в горизонтальному напрямку треба на висоті не менш 0,5м і на відстані не менш 1 м від інших конструкцій;
- 4) забороняється переносити конструкції краном над робочим місцем, а також над захваткою, де ведуться інші будівельні роботи;
- 5) приймати поданий елемент можна тоді, коли він перебуває в 20-30см від місця установки. У процесі прийому елемента монтажники не повинні перебувати між ним і краєм перекриття або іншою конструкцією;
- 6) установлювати елементи конструкцій треба без поштовхів, не допускаючи ударів об інші конструкції;

7) установлені елементи звільняють від стропів або захватів після надійного (постійного або тимчасового) закріплення;

8) закріплення монтуємих конструкцій, їх розтроповку, закладення стиків варто робити з робочих площадок кондукторів або з пересувного риштування. Забороняється для цих цілей користуватися приставними сходами;

9) під час розтроповки плит перекриттів монтажник повинен закріпити карабін стропа пояса до монтажної петлі раніше встановленого елемента;

10) забороняється працювати й перебувати на нижніх поверхах будинку, якщо на верхньому поверсі цієї ж захватки виробляється монтаж конструкцій, а також у зоні переміщення краном елементів і монтажних кондукторів;

11) зони ведення робіт повинні бути обгороджені, і на огороженнях повішені попереджувальні знаки безпеки.;

12) по ходу монтажу всі незаповнені прорізи необхідно закривати інвентарними щитами або влаштовувати по периметрі інвентарні захисні огороження;

13) забороняється піднімати кондуктори при наявності на них сторонніх предметів, з незакріпленими важелями, упорами, площадками;

14) стропувати кондуктори треба за монтажні петлі;

15) розтроповку одиночного кондуктора можна робити тільки після надійного закріплення на оголовку колони;

16) забороняється перебувати на монтажному кондукторі або під ним при перестановці його монтажним краном, а також працювати з кондуктором при несправному огороженні робочих площадок;

17) при зварюванні стиків тримач електродів необхідно ізолювати.

2.2.5 Контроль якості виконання робіт

При прийманні робіт пред'являють журнал монтажних і зварювальних робіт, антикорозійного захисту зварених з'єднань і закладення стиків,

документи лабораторних аналізів і випробувань при зварюванні й замонолічуванням стиків, акти огляду схованих робіт.

До початку монтажу майстер металевою рулеткою або візуально повинен перевірити:

- 1) відповідність проекту геометричних розмірів;
- 2) наявність зовнішніх дефектів;
- 3) нанесення разбивочних осей і рисок;

Оперувати потрібно наступними критеріями оцінки якості:

Відхилення лінійних розмірів і перекручування геометричної форми для колон не повинні перевищувати: по довжині до 4,5 м - ± 5 мм; понад 4,5 до 9 м - ± 7 мм; понад 9 до 15 м - ± 10 мм. Розміри поперечного переріза й винос консолі ± 5 мм. Довжина від нижнього торця до опорної площини консолі для колон до 4,5 м - ± 4 мм, понад 4,5 до 9 м - ± 5 мм, понад 9 до 15 м - ± 7 мм. Відстань між опорними площинами консолей ± 4 мм. Зсув випусків поздовжніх арматур щодо осі колони ± 5 мм. Відхилення від прямолінійності профілю бічних граней колон не повинне перевищувати на довжині 2м-3 мм. На всій довжині колони при номінальному розмірі до 4,5 м - 5 мм, понад 4,5 до 9 м - 9 мм, до 15 м - 15 мм. Висота місцевих напливів і глибина западин на поверхні колон, що входять усередину будинку й призначених під фарбування - 2 мм (ГОСТ 13015.0-83*; ГОСТ 13015.1-81*; ГОСТ 13015.2-81*).

Розміри поперечного переріза ригеля й розміри випусків, полиць - ± 5 мм. Відхилення від прямолінійності на всю довжину ригеля 9 мм. Зсув випусків арматури щодо осі ригеля ± 5 мм. Зсув закладних деталей від проектного положення в площині елемента 5 мм.

Для діафрагми твердості не повинні перевищувати по довжині до 4 м - ± 8 мм, понад 4м- ± 10 мм, по висоті ± 10 мм. Різниця діагоналей при довжині до 4 м - 13 мм, понад 4 м - 16 мм. Непрямолінійність на всю довжину для діафрагми до 4 м - 5 мм, понад 4 м - 8 мм

Для плит перекриття не повинні перевищувати: плити багатопустотні (ГОСТ 9561-76*) по довжині плит до 8 м - ± 6 мм; понад 8 м - ± 8 мм; по ширині

+5 мм, по товщині +5 мм. Неплощинність нижньої поверхні для плит довжиною до 8 м - 8 мм, понад 8 м - 13 мм. Зсув закладних деталей від проектного положення в площині панелі -10мм, із площини елемента - 3 мм. Висота місцевих напливів і глибина западин - 1 мм. Околиці бетону поздовжніх нижніх ребер на 1 м плити - глибина околів 10 мм, довжина - 100 мм.

Неплощинність для плит шириною до 1,5 м - 8 мм, зсув закладних деталей у площині плити 5 мм плити 3 мм, опорні закладні деталі - 10 мм

Для гіпсобетонних перегородок різниця оцінок верху перегородок у межах вивіряємої ділянки (блоку) 10 мм.

Для сходових маршів відсутність наскрізних тріщин, правильність розташування закладних деталей. Відповідність проекту розмірів й опорних поверхонь сходових площадок. Відхилення в розташуванні закладних деталей ± 3 мм

Установка діафрагми жорсткості

У процесі установки й вивірки тимчасового закріплення майстер рейкою, обвісом, лінійкою вимірювальної контролює точність установки.

Критерії:

Відхилення площин у верхньому перетині від вертикалі 4 мм. Зсув осей або граней у нижньому перетині відносно разбівочних осей або орієнтирних рисок 8 мм.

У процесі приймання змонтованого ярусу майстер рейкою, виском, лінійкою вимірювальної контролює точність установки.

Пристрій розчинної постелі

Під час монтажу майстер візуально або за допомогою лінійки вимірювальної контролює товщину шва й рухливість розчину.

Критерії:

Розчин рухливістю 5-7 см. Товщина шва повинна відповідати проектної.

Установка плит перекриття

У процесі монтажу майстер візуально або за допомогою лінійки вимірювальної, метра складного контролює:

1) різниця оцінок лицьових поверхонь двох суміжних плит перекриттів у стику;

2) зсув у плані щодо проектного положення;

Критерії:

Різниця оцінок лицьових поверхонь двох суміжних плит перекриттів у стику при довжині плит до 4 м-5мм, понад 4 до 8 м-6мм.

Установка колон

У процесі установки, вивірки й тимчасового закріплення майстер-геодезист за допомогою теодоліта, візуально або лінійки вимірjuвальної контролює:

1) точність установки;

2) правильність і надійність стропування;

3) вертикальність установки;

4) співвісність колон у нижньому й верхньому перетині;

5) оцінки опорних площадок;

6) надійність тимчасового кріплення;

Критерії:

Зсув осей або граней колон у нижньому перетині відносно разбивочних осей або орієнтирних рисок ± 8 мм. Відхилення осей колон у верхньому перетині відносно разбивочних осей при висоті колон до 4 м-5мм, до 8 м-6мм, до 16 м-8мм. Різниця оцінок верху колон, опорних площадок кожного ярусу або поверху в межах ділянки, що вивіряється, $12+2n$ (де n - номер порядкового ярусу).

У процесі приймання монтуємого ярусу майстер-геодезист за допомогою теодоліта, візуально або лінійки вимірjuвальної контролює :

1) точність установки;

2) правильність і надійність стропування;

3) вертикальність установки;

4) співвісність колон у нижньому й верхньому перетині;

5) оцінки опорних площадок;

б) надійність тимчасового кріплення;

Критерії:

Монтаж ригеля

У процесі монтажу ригеля майстер візуально за допомогою метра складного рулетки контролює:

- 1) правильність і надійність стропування;
- 2) зсуву осей ригеля з разбивочними осями на колонах;
- 3) вертикальність ригеля;
- 4) щільність спирання;
- 5) сполучення випусків арматури;

Критерії:

Зсув осей ригеля по нижньому поясі щодо осей на опорних конструкціях 5 мм.

Монтаж сходових маршів

У процесі монтажу майстер візуально за допомогою шаблона , нівеліра, рівня будівельного, лінійки вимірювальної контролює:

- 1) Вивірка положення маршу по висоті й у плані;

Критерії:

Установка сходових маршів у плані повинна здійснюватися з урахуванням забезпечення щільного примикання на опорні поверхні при цьому відстані між площадками повинне бути не менш 100мм. Відхилення в плані щодо встановлених рисок ± 5 мм

2.2.6 Техніко-економічні показники

Техніко-економічні показники розраховуються на 1 м³ збірного залізобетону.

- 1) Тривалість робіт 103 дні;
- 2) Загальна трудомісткість 3550 чол/год;
- 3) Удільна трудомісткість 3550 чол/год /1635.2 м³=1.66
- 4) Загальна зарплатня 2716 грн

- 5) Удільна зарплатня 2716 грн / 1635.2 м³=1.66 грн
- 6) Вироботка одного працівника в зміну (1635.2м³/3550чол/год) x 8=3.68 м³/см
- 7) Заробітна плата на одного працівника в зміну 1.66 грн x 3.68м³/см=6.1 грн/см

2.2.7 Калькуляція трудових і грошових витрат

Таблиця 5 - Калькуляція трудових і грошових витрат

№п/п	Огрунтування за ЕНиР	Найменування робіт згідно ЕНиР	Один. вимір	Кількість.	Затрати труда чол.-год		Розцінка, грн.	
					На один.	На весь Об'єм	На один.	На весь об'єм
1	Е4-1-4	Монтаж колон вагою до 3т	шт	350	2.04	714	1,8	630
2	Е22-1	Ванне зварювання колони з колоною	на10 м шва	5	4	140	3.16	110,6

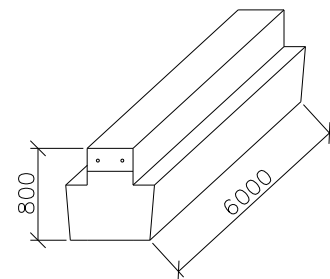
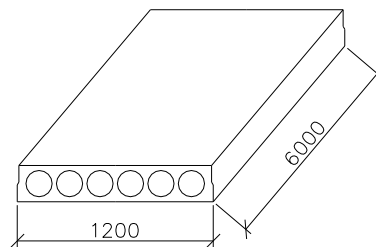
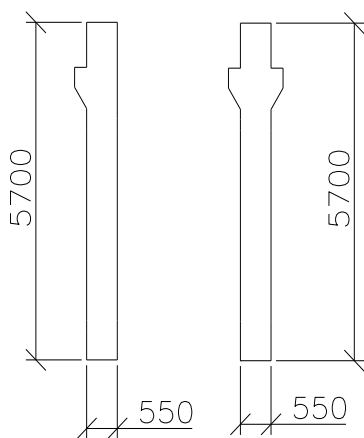
3	E4-1-26	Замонолічування стиків колон з фундаментами	Більш 0.1 м ³	70	0.81	56.7	0.60	42
4	E4-1-27	Замонолічування стиків колони з колоною	Менш 0,1 м ³	280	1.2	336	0.89	249.2
5	E4-1-6	Монтаж ригелів	шт	260	1.9	497	1.42	369.2
6	E22-2	Ванне зварювання ригеля з колоною	на 10 м шва	5	4	100	2.73	68,25
7	E4-1-28	Замонолічування стиків ригеля з колоною	шт	520	0.97	504.4	0.72	374.4
8	E4-1-7	Укладка плит перекриття та покриття	шт	990	0.72	712.8	0.5	495
9	E22-3	Зварка ригеля з плитою	на 10 м шва	23.5	4.6	108.1	4.19	98.4
10	E4-1-29	Заливка швів плити перекриття та покриття	на 100 м шва	21	4	84	2.98	62,5
11	E4-1-10	Улаштування маршів сходів	шт	135	2.2	297	1,61	217.3
		Разом				3550		2716

2.2.8 Матеріально-технічні ресурси

Таблиця 6 - Потреба в конструкціях та напівфабрикатах

	Найменування	Марка елемента	Од. виміру	Кількість
1	2	3	4	5
1	Колони	3К132-6	шт.	350

2	Ванна зварка колон		пог.м.	340
3	Замонічування стиків з елементами		1 стик	280
4	Ригелі	4РДП 656-50	шт.	260
5	Плити покриття та перекриття	ПК 57-12	шт.	990
6	Сходовий марш	СМ 65-56	шт.	130
7	Сходова площадка	СП 65-56	шт.	73
8	Електроди покриті для ручної зварки	Е42А-Ф	кг	817
9	Бетонна суміш	М-300	м ³	65



Малюнок 1 - Схеми конструкційних елементів

$$P = \frac{\text{загальна маса конструкцій}}{2,5}, \text{ м}^3 \quad P = \frac{4088}{2,5} = 1635,2 \text{ м}^3$$

Таблиця 7 - Потреба у машинах, інструменті, інвентарю

Найменування	Марка, технічна характеристика	Кількість	Призначення
1	2	3	4
Кран баштовий	БК-300	1	Підйом конструкцій
Комплект оснащення (опорні балки, хомути, підкоси)	ЦНИИОМТП	12	Установка колон у склянки фундаменту
Клинові вкладиші	ЦНИИОМТП	48	Стропування колон за два монтажних отвори
Строп чотирьохвітвовий	ГОСТ 25573-82	1	Стропування плит
Строп двухвітвовий	ГОСТ 25573-82	1	Підйом елементів
Кондуктор одиночний універсальний	ЦНИИОМТП	12	Установка колон
Пересувна площадка	ЦНИИОМТП	2	Роботи на висоті
Підкіс	ЦНИИОМТП	2	Тимчасове закріплення колон
Площадка пересувна розмірами 0.6x1.5м 0.6x0.6м	ЦНИИОМТП Т-15	2 2	Робочі місця монтажників при укладанні зв'язних плит
Теодоліт	Н-30	2	Точність приведення колон у вертикальне положення
Нівелір типу НТ	РС-1	1	Точність

			приведення колон у вертикальне положення
Рулетка металева	ЛМА	1	Обмер конструктивних елементів
Лом монтажний	ГОСТ 11402-75	2	Рихтування елементів
Кувалда ковальська	ЦНИИОМТП	1	Рихтування елементів
Ящик для розчину	ГОСТ 19596-87	1	Зберігання розчину
Лопата будівельна розчинна	ГОСТ 9533-81	1	---//---
Кельма типу КБ	МРТУ	4	---//---
Цебро	ГОСТ 2310-77 Е	2	---//---
Молоток слюсарний	ВУС-1-30	1	Очищення поверхні
Рівень будівельний	ГОСТ 12.087-84	1	Вивірка горизонтальності
Каска будівельна	ГОСТ 14615-78	На ланку	Забезпечення безпеки ведення робіт
Електротримач	СТЭ-24; СТЭ-32	1	Зварювання закладних
Трансформатор зварювальний	1381-73 Е	1	---//---
Щиток зварника	3-7	1	---//---
Компресор		1	Забезпечення стисненим повітрям

3 ОГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

3.1 Відомість обсягів робіт. Відомість трудомісткості робіт

Таблиця 8 - Відомість трудомісткості робіт

Найменування робіт	Одиниця виміру	Об'єм	Трудомісткість, машиномісткість				Обґрунтування РЕКН
			одиничні		загальні		
			чол.- год	маш.- год	чол.- год	маш.- год	
1	2	3	4	5	6	7	8
1 ЗАХВАТКА							
Груба планіровка ґрунту	1000м ³	1.079	-----	0.28	-----	0.004	1-32
Зрізка рослинного шару	1000м ³	0.216	-----	9.65	-----	0.26	1-17
Розробка ґрунту екскаватором	1000м ³	4.46	6.17	13.8	3.44	7.69	1-11
Розробка ґрунту вручну	100 м ³	3.122	154	-----	60.1	-----	1-79
Ущільнення ґрунту	100 м ³	10.79	-----	0.75	-----	1.01	1-118
Улаштування піщаного шару	м ³	23.5	290	93	134	52.5	11-1
Влаштування монолітних фундаментів	100 м ³	4.512	208	74.5	79.6	28.5	6-1
Монтаж збірн. залізобетон. фундаментів	100 шт	3.06	451	40.7	11.8	1.1	7.1
Укладка фундаментних балок	100 шт	0.21	451	40.7	11.8	1.1	7-1
Зворотна засипка	1000м ³	4.008	-----	4.5	-----	2.3	1-31
Установка	100 шт	0.35	473	39.3	20.7	1.7	7-37

колон у стакани фонд.							
Установка колон на нижчерозташ колони	100 шт	1.4	818	39.3	143.2	1.7	7-37
Установка ригелів	100 шт	1.3	818	39.3	143.2	6.9	7-38
Укладка плит перекриття	100 шт	4.87	656	56.2	103.3	9.1	7.39
Укладка сходових площадок	100 шт	0.4	153	32.1	7.56	1.61	7-41
Укладка сходових маршів	100 шт	0.38	235	12.7	11.2	0.6	7-41
Цегляна кладка стін, перегородок	м ³	3787.4	4.64	0.79	2022.7	344.4	8-5
Монтаж віконних блоків та дверних отворів	100 м ²	7.03	119	51.8	104.6	45.5	10-16
Влаштування пароізоляції	100 м ²	10.79	16	0.32	21.58	0.43	12.9
Влаштування утеплювача	м ³	215.8	2.32	1.08	62.6	29.1	12-9
Улаштування стяжки	100 м ²	9.84	14.3	0.74	17.6	0.9	12-10
Наклейка рулонного килиму у 2 шари	100 м ²	10.14	31	5.21	157.2	26.4	12.1
Гідроізоляція підлоги	100м ²	1.2	18.2	0.34	2.7	0.1	11-2
Покриття підлоги	100 м ²	10.79	30.9	1.33	41.7	1.8	11-13
Відділка поверхні під фарбування	100 м ²	38.02	9.7	0.18	46.1	0.9	15-59
Фарбування стін	100 м ²	38.02	4.6	0.05	21.9	0.2	15- 153
Влаштування	м ³	65.2	2.9	-----	23.6	-----	11-1

основи під отмостку							
Покриття отмостки асфальтобе- тонною суміщ.	100 м ²	1.34	30.9	1.33	5.2	0.2	11-13
Монтаж металевих конструкцій	т	3	22.6	5.45	8.5	2	9-7
2 ЗАХВАТКА							
Груба планіровка грунту	1000м ³	1.306	-----	0.28	-----	0.05	1-32
Зрізка рослинного шару	1000м ³	0.261	-----	9.65	-----	0.26	1-17
Розробка грунту екскаватором	1000м ³	5.03	6.17	13.8	3.88	8.68	1-11
Розробка грунту вручну	100 м ³	3.521	154	-----	67.78	-----	1-79
Ущільнення грунту	100 м ³	13.069	-----	0.75	-----	1.23	1-118
Улаштування піщаного шару	м ³	26.5	3	-----	9.94	-----	11-1
Влаштування монолітних фундаментів	100 м ³	4.51	290	93	163.7	52.5	6-1
Монтаж збірн. залізобетонних фундаментів	100 шт	3.46	208	74.5	90	32.2	7.1
Укладка фундаментних балок	100 шт	0.21	451	40.7	11.8	1.1	7-1
Зворотна засипка	1000м ³	4.578	-----	4.5	-----	2.3	1-31
Установка колон у стакани фонд.	100 шт	0.35	473	39.3	20.7	1.7	7-37
Установка колон на нижчерозташ. колони	100 шт	1.4	818	39.3	143.2	6.9	7-37
Укладка плит	100 шт	5.03	229	19.8	144	12.4	7.39

перекриття							
Укладка сходових площадок	100 шт	1	153	32.1	19.1	4	7-41
Укладка сходових маршів	100 шт	0.95	235	12.7	27.9	1.5	7-41
Цегляна кладка стін, перегородок	м ³	3932.6	4.64	0.79	2280.9	388.3	8-5
Монтаж віконних блоків та дверних отворів	100 м ²	7.61	119	51.8	113.2	49.3	10-16
Влаштування пароізоляції	100 м ²	13.06	16	0.32	26.1	0.5	12.9
Влаштування утеплювача	м ³	261.2	2.32	1.08	75.7	35.3	12-9
Улаштування стяжки	100 м ²	9.84	14.3	0.74	17.6	0.9	12-10
Наклейка рулонного килиму у 2 шари	100 м ²	13.74	31	5.21	213	35.8	12.1
Гідроізоляція підлоги	100м ²	1.3	18.2	0.94	3	0.2	11-2
Покриття підлоги	100 м ²	13.06	30.9	1.33	50.4	2.2	11-13
Відділка поверхні під фарбування	100 м ²	38.02	9.7	0.18	46.1	0.9	15-59
Масляне фарбування	100 м ²	1	9.3	0.52	1.2	0.1	15- 164
Влаштування основи під отмостку	м ³	66.5	2.9	-----	24.1	-----	11-1
Покриття отмостки асфальто- бетонною суміщ.	100 м ²	1.44	30.9	1.33	5.6	0.2	11-13
Монтаж металевих	т	3	22.6	5.45	8.5	2	9-7

конструкцій							
Разом 1 захв.					3293.1		
Разом 2 захв.					3698		
Всього					6991.1		

Трудомісткість окремих видів робіт, зайнятих при виконванні тих чи інших процесів, визначимо в відсотковому відношенні до трудомісткості загальнобудівельних робіт:

- озеленення (0.5%) = 35 люд/год
- благоустрій території (5%) = 349,6 люд/год
- пуско-налагодочні роботи (2%) = 139,8 люд/год
- роботи по здачі об'єкта в експлуатацію (0,5%) = 35 люд/год
- інші (5%) = 349,6 люд/год

3.2 Визначення потреби та вибір типів тимчасових будівель та споруд

Потрібність будівництва в адміністративних та санітарно-побутових будівлях визначається з розрахункової чисельності будівельно-виробничого персоналу.

Основою для розрахунку складу персоналу є графік руху робочої сили на основний період будівництва.

По графіку обчислюємо максимальне число робочих в найбільш багаточисельну зміну (N_{\max}). Загальна чисельність персоналу, зайнятого на будівництві, знаходиться:

$$N = (N_{\max} + N_{\text{ітр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}) * 1,06$$

де $N_{\text{ітр}}$ – чисельність інженерно-технічних робітників, люд.;

$N_{\text{служ}}$ – чисельність службовців, люд.;

$N_{\text{моп}}$ – чисельність молодшого обслуговуючого персоналу та охорони, люд.;

1,06 – коефіцієнт, враховуючий невихід на роботу.

Структури категорій робітників залежить від виду будівництва. Отже приймаємо:

- робочих 85%;

- УТР 8%;
- службовців 5%;
- МОП та охорони 2%.

Для усереднених розрахунків чисельність робочих у найбільш багаточисельній зміні приймаємо рівною 70% загального числа робочих, а УТР, службовців та МОП – 80% загальної чисельності цих категорій робітників.

Отже:

$$31 * 0,7 = 22 \text{ чол.}$$

УТР – 2 чол.

Службовці – 1 чол.

МОП та охорона – 1 чол.

$$N = (36 + 2 + 1 + 1) * 1,06 = 42 \text{ чол.}$$

Кількість чоловіків та жінок, зайнятих у найбільш завантаженій зміні, приймаємо відповідно 70% та 30% від загального числа робітників.

Тоді: чоловіків $42 * 0,7 = 29$

жінок $42 * 0,3 = 13$

У залежності від загальної чисельності персоналу N визначаємо тимчасові будівлі та споруди згідно з номенклатурою.

Результат розрахунку зводимо в таблицю

Таблиця 9 - Відомість розрахунку тимчасових будівель та споруд

Найменування інвентарних будівель	Чисельність персоналу, люд.	Площа, м ²		Прийняті будівлі			
		Норма на одну людину	Загальна площа	Площа, м ²	Розміри в плані, м ²	Тип	Кількість
1	2	3	4	5	6	7	8
Контора виробника работ	1	4	4	18	6*3	Пересувні	1
Червоний куток	42	0,75	31,5	24	9*3		1

Гардероб	29	0,6	17,4	48	9*3		2
Гардероб	13	0,6	7,8	27	9*3		1
Будівля для відпочинку та обігріву робочих	36	0,1	3,6	9,6	4*2,4		2
Душова		0,4	18	27	9*3		3
Душова	8л*3м ²	0,4	3	27,9	9*3,1		2
Вмивальня	8л*3м ²	0,05	1,45	3	2*1,5		1
Вмивальня	29	0,05	0,65	3	2*1,5		1
Сушарки	13	0,2	7,2	24,3	2,7*9		2
Туалет	36	0,07	2,52	5,4	2,7*2		2
	36	0,18	2,34	4	2*2		1
Кімната гігієни жінок	13	0,6	21,6	27	9*3	Пересувні	1
Буфет	36	-	20	19,6	2,8*7		3
Майстерня	-	-	25	24,3	8,5*3,1		1
Комора	-						

3.3 Розрахунок складського господарства

Приоб'єктні склади організують для тимчасового зберігання матеріалів, виробів, конструкцій та обладнання безпосередньо на будівельному майданчику. Об'єм складського господарства залежить від виду, масштабу та методів будівництва, у тому разі від способу постачання.

Тип та розмір складів визначається кількістю мінімально необхідного запасу будівельних конструкцій, деталей та матеріалів, видом транспортних засобів, нормами складування на 1м² майданчику складу та розмірами будівельного майданчику.

Номенклатури вантажів, що підлягають зберіганню на період будівництва, відповідно до переліку, наведеному в "Графіку" надходження та витрат основних конструкцій, матеріалів та деталей розділу календарного планування.

Запас матеріалів повинен бути в наступному порядку:

- визначаємо необхідний запас зберігаємих ресурсів;

- вибираємо спосіб зберігання;
- розраховуємо площу складів;
- вибираємо тип складу;
- виробляємо розміщення та прив'язку складів на майданчику;
- виробляємо розміщення деталей на складі.

Розрахунковий запас матеріалів, підлеглих складуванню на будівельному майданчику, знаходимо по формулі:

$$P_{\text{скл}} = P/T * n * k_1 * k_2$$

де P – кількість матеріалів, необхідних для виконання заданого об'єму робіт;

n – норма запасу матеріалу на складі, діб;

k_1 – коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів на склади (приймаємо 1,1 для автомобільного та залізничного транспорту);

k_2 - коефіцієнт нерівномірності виробничого споживання матеріалу з бігом розрахункового періоду, дорівнює 1,3.

Корисна площа складів (без проходів та проїздів) визначаємо по формулі:

$$F = P_{\text{скл}} / g$$

де g – норма складування матеріалів на 1 м^2 площі складу.

Загальну площу складу визначаємо по формулі:

$$S = F / \beta$$

де β – коефіцієнт використання площі складу.

Розрахунок складського господарства виконуємо в формі таблиці.

Таблиця 10 – Відомість розрахунку складів.

Конструкції, виробн. матеріали	Одиниця виміру	Потреба в матеріалах, Р	Тривалість виконання работ, дні, Т	Норма запасу матеріалів, доб, п	Коефіцієнт нерівномірності надходження, к ¹	Коефіцієнт нерівномірності потреби, к ²	Запас на складі, Р _{скл}	Норми складування матеріалу на 1 м ² , д	Корисна площа складу, м ² , F	Коефіцієнт використання площини складу, β	Розрахункова площа складу, м ² , S	Розміри складу, його характеристики або спосіб зберігання
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Цегла	1000	562,1	98	5	1,1	1,3	8,22	0,7	11,7	0,6	19,5	Відкритий
Колони	м ³	55	30	8	1,1	1,3	4,58	0,8	5,7	0,6	9,5	Відкритий
Рігелі	м ³	77	20	8	1,1	1,3	9,15	0,35	16,1	0,6	43,5	--
Плити	м ³	475,2	26	5	1,1	1,3	26,1	0,85	30,7	0,6	51,2	--
Рубероїд	м ²	2028	10	8	1,1	1,3	580,01	15	38,7	0,6	64,5	Під навісом у штабл.
Скло	м ²	2812	23	10	1,1	1,3	1478,3	100	87,4	0,6	145,7	Зачинений
Опалубки	м ²	1050	18	12	1,1	1,3	1000,9	25	40	0,4	100	Відкритий в штабл.
Арматура	Т	10	18	12	1,1	1,3	9,6	1,1	8,7	0,6	14,5	Під навісом у штабл.
Пожежні сходи	Т	6	4	8	1,1	1,3	17,2	0,08	215	0,5	430	Відкритий в штабл.
Лінолеум	м ²	6480	15	8	1,1	1,3	4942	100	49,4	0,6	82,3	Зачинений
Цемент	міш.	100	12	8	1,1	1,3	95,3	16	6	0,6	10	--
Шлак	м ³	477	15	5	1,1	1,3	45	3	15	0,7	21,4	Відкритий

Площа складів:

1. Відкритого – 45 м²
 2. Зачиненого – 245 м²
 3. Відкритого в штабелях – 635 м²
 4. Під навісом в штабелях – 80 м²
- Разом 1005 м²

3.4 Розрахунок тимчасового водопостачання

Проектування, розміщення та спорудження мереж водопостачання робимо згідно з ДБН В.2.5-74:2013 «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування», ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація». Параметри тимчасових мереж водопостачання встановлюємо в такій послідовності:

- розрахунок потреби в воді;
- вибір джерела водопостачання;
- розрахунок діаметру трубопроводу.

Вода на будівельному майданчику витрачається на виробничі, господарсько-побутові потреби, а також на випадки гасіння пожежі. Розрахунок проводимо для періоду будівництва з найбільш інтенсивною водопотребою роздільно для виробничо-технологічних потреб та для пожежогасіння. Витрати води на виробничо-технологічні потреби визначаємо по формулі:

$$Q_{п-т} = V * g_1 * k_1 / (3600 * t), \text{ л/с}$$

де V - об'єм в будівельно-монтажних робіт у добу (змін) чи кількість робочих пристроїв;

g_1 – норма питомої витрати води, мл;

k_1 – коефіцієнт часової нерівномірності потреби води, приймаємо рівним 1,5;

t – кількість врахованих розрахунком годин у зміну;

Розрахунок води на будівельні машини для охолодження двигунів встановлюємо по формулі:

$$Q_{маш} = W * g_2 * k_2 / 3600, \text{ л/с}$$

де W – кількість машин чи потужність двигунів;

g_2 – норма питомої витрати води на відповідний вимірювач;

k_2 – коефіцієнт годинної нерівномірності потреби води, приймаємо рівним 1,2.

Витрати води на господарсько-питні потреби знаходимо у формулі:

$$Q_{\text{хоз}} = N_{\text{max}} * g_3 * k_3 / (3600 * t), \text{ л/с}$$

де N_{max} – максимальна кількість робочих у зміну (по графіку руху робочої сили);

g_3 – норма питомої витрати води на одного робітника у зміну (для майданів з каналізацією $g_3=20 - 25$, при відсутності каналізації $g_3=10-15$), л;

k_3 – коефіцієнт годинної нерівномірності водопотреби (при наявності каналізації $k_3=2$, при відсутності $k_3=3$).

Витрати води на душові прилади визначаємо по формулі:

$$Q_{\text{душ}} = N_1 * g_4 / (60 * t_1), \text{ л/с}$$

де N_1 – кількість робочих, приймаючих душ ($N_1 = 0.5 * N_{\text{max}}$);

g_4 – норма питомої витрати води одного робочого, який приймає душ (30 – 40 л.);

t_1 – тривалість роботи душової установки (45 мін, чи 0,75 годин).

Разове водоспоживання на виробничі та господарсько-побутові потреби (при умові збігання витрат) складає:

$$\Sigma Q = Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{п-т}} + Q_{\text{душ}}$$

Витрати води на гасіння пожежі для будівельних майданчиків приймаємо в залежності від їх площини.

Передбачаючи те, що за час пожежі різко скорочується постачання води на виробничі господарські потреби, розрахункову витрату води приймаємо рівним:

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{пож}} + 0.5 \Sigma Q,$$

$$Q_{\text{расч}} = \Sigma Q$$

Для розрахунку приймаємо більше цих значень.

Джерелами забезпечення будівельних майданчиків водою є мережі промислових підприємств. При улаштуванні мереж тимчасового водопостачання в першу чергу використовуємо мережі запроектованого постійного водопроводу. Враховуємо також при влаштуванні тимчасових

мереж можливість послідовного прирощування чи перекладки трубопроводів по мірі розвитку будівництва.

Діаметр водопровідної мережі обчислюємо по формулі:

$$D=2\sqrt{\frac{1000*Q_{рас}}{\pi*v}}$$

де v – швидкість руху води в трубах, м/с.

Таблиця 11 - Витрати води виробничо-технологічні потреби

Найменування споживачів	Одиниця виміру	Кількість	Питомі витрати, л	Витрата л
1	2	3	4	5
Робота екскаватора	маш-год	56	15	0,044
Миття та заправка машин	маш-доб	6	500	1
Миття тракторів	---	3	600	0,6
Приготування бетону	м ³	902	300	14,1
Полив бетону та опалубка	м ³	902	400	18,8
Приготування розчину	м ³	6	300	0,094
Полив цегельної кладки	1000 шт.	28,6	200	0,298
Штукатурні роботи	м ²	634	8	0,264
Малярні роботи	м ²	1300,7	0,5	0,034

$$Q_{п-т}=0,044+14,1+18,8+0,296+0,034=33,63 \text{ л/с}$$

$$Q_{маш}=1+0,6=1,6 \text{ л/с}$$

$$Q_{хоз}=N_{max} * g3 * k3 / (3600 * t) = 36 * 20 * 2 / (3600 * 8) = 0,05 \text{ л/с}$$

$$Q_{душ}=N1 * g4 / (60 * t1) = 18 * 30 / (60 * 0,75) = 12$$

$$\Sigma Q = Q_{п-т} + Q_{маш} + Q_{хоз} + Q_{душ} = 33,63 + 1,6 + 0,05 + 12 = 47,28 \text{ л/с}$$

$$Q_{розр} = Q_{маш} + 0,5 \Sigma Q = 1,6 + 0,5 * 47,28 = 33,64 \text{ л/с}$$

$$Q_{розр} = \Sigma Q = 47,28, \text{ що більше } 33,64 \text{ л/с}$$

Беремо до розрахунку $Q_{розр} = 47,28 \text{ л/с}$

$$D = 2 * \sqrt{\frac{1000 * Q_{розр}}{\pi * v}} = 2 * \sqrt{\frac{1000 * 47,28}{3,14 * 2}} = 173,5 \text{ мм}$$

Приймаємо діаметр трубопроводу 180 мм.

Сталеві труби укладаються нижче глибини промерзання ґрунту в утеплених коробах.

3.5 Розрахунок тимчасового електрозабезпечення

Тимчасові мережі електрозабезпечення потрібні для забезпечення потужних та технологічних споживачів, для зовнішнього та внутрішнього освітлення об'єктів будівництва, підсобно-допоміжних будівель, міст виробництва робіт та будівельного майданчику.

Розрахунок електричних навантажень виконуємо на час максимального використання електроенергії по календарному графіку.

Розрахункова трансформаторна потужність знаходиться по формулі:

$$P_{тр} = \alpha * (k_1 * \Sigma P_M / \cos \varphi_1 + k_2 * \Sigma P_T / \cos \varphi_2 + k_3 * \Sigma P_{об} + k_4 * \Sigma P_{он});$$

де α – коефіцієнт, враховуючий втрати потужності в мережі, приймаємо $\alpha=1,1$;

ΣP_M – сума номінальних потужностей всіх встановлених електродвигунів, кВт.

ΣP_T – сума спожитої потужності на технологічні потреби, кВт;

$\Sigma P_{об}$ – сумарна потужність освітлювальних приладів для внутрішнього освітлення, кВт;

$\Sigma P_{он}$ – теж, для зовнішнього освітлення об'єктів та території, кВт;

$\cos \varphi$ – коефіцієнт потужності для різноманітних груп споживачів;

k_i - коефіцієнт кошту для різноманітних груп споживачів.

Таблиця 12 - Розрахунок потреби в тимчасовому електропостачанні

Найменування споживачів	Одиниця виміру	Кількість	Міцність, кВт	Коефіцієнт попиту, к	$\cos \varphi$
1	2	3	4	5	6
Потужні споживачі Баштовий кран	шт	1	50	0,5	0,7

Електрозварювальний апарат	шт	1	30	0,5	0,4
Технологічні потреби	--	--	--	--	--
Внутрішнє освітлення					
Тимчасові помешкання	м ²	126,6	0,015	0,8	1
Душеві	м ²	54,9	0,003	0,8	1
Зачинені склади	м ²	2,45	0,015	0,35	1
Майстерні	м ²	20	0,018	0,8	1
Зовнішнє освітлення					
Важливі дороги фронт виробництва работ	км	1,8	5	1	1
Відкриті складські майданчики	100 м ²	20,9	0,015	1	1
Аварійне освітлення	км	7,6	0,05	1	1
		5	3,5	1	1

Отже:

$$P_{\text{тр}} = 1,1 * (0,5 * 50 / 0,7 + 0,5 * 30 / 0,4 + 126,6 * 0,8 * 0,015 / 1 + 54,9 * 0,8 * 0,003 / 1 + 245 * 0,35 * 0,015 / 1 + 20 * 0,018 * 0,8 / 1 + 1,8 * 1 * 5 / 1 + 20,9 * 1 * 0,015 / 1 + 7,6 * 1 * 0,05 / 1 + 5 * 1 * 3,5 / 1) = 114 \text{ кВт}$$

Приймаємо комплектний трансформатор СКТП-180(10/6/0,4/0,23 потужністю 180 кВт; довжина 2,73м; ширина 2м).

3.6 Розрахунок штучного освітлення будівельного майданчику

Проектування освітлення будівельного майданчика складається в визначенні необхідної освітленості, підборі та розставленні джерел освітлення. Необхідна освітленість, яка зумовлена нормативами, залежить від призначення системи освітлення та виду будівельно-монтажних робіт.

Прожекторне освітлення застосовується в тих випадках коли на будівельному майданчику немає можливості раціонально розташувати світильники, а також для локального освітлення міст виробництва робіт.

Кількість прожекторів визначається по формулі:

$$П = PES/P_{л},$$

де Р – удельна міцність, дорівнює 0.25÷0.4 Вт/м² лк;

Е – нормована освітленість, лк;

S – площа освітленої території, м²;

Р_л – міцність лампи прожектора, Вт.

Отже:

$$E = 2 + 3 + 1 + 0.5 + 0.2 + 20 = 26.7 \text{ лк}$$

$$П = \frac{PES}{P_{л}} = \frac{0.25 \cdot 26.7 \cdot 5000}{1000} = 34 \text{ шт}$$

3.7 Директивний термін будівництва об'єкту

Нормативний термін будівництва об'єкту визначено по діючому ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів». Отже, нормативний термін будівництва складає 15 місяців. У тому числі роботи підготовчого періоду 3 місяці, монтажні роботи 9÷12 місяців.

Будівництво будівлі починається з 14 липня 2026 р. та закінчується 9 серпня 2027 р. Тобто загальний термін будівництва складає 14.5 місяців, у тому числі роботи підготовчого періоду складають 1.5 місяці, що менше за нормативний термін на 3.3%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва»
2. ДБН А.3.2-2:2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві»
3. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів»
4. ДБН Б.2.2-5:2011 «Благоустрій територій»
5. ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій»
6. ДБН В.1.1-31:2013 «Захист територій, будинків і споруд від шуму»
7. ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»
8. ДБН В.1.2-14:2018 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель та споруд»
9. ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи»
10. ДБН В.2.1-10:2009 «Основи та фундаменти споруд»
11. ДБН В.2.2-11:2002 «Підприємства побутового обслуговування»
12. ДБН В.2.2-13:2003 «Спортивні та фізкультурно-оздоровчі споруди»
13. ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки»
14. ДБН В.2.2-17:2006 «Доступність будинків для мало мобільних груп населення»
15. ДБН В.2.2-28:2010 «Будинки адміністративного та побутового призначення»
16. ДБН В.2.2-9:2009 «Громадські будинки та споруди»
17. ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація»
18. ДБН В.2.5-74:2013 «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування»
19. ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування»
20. ДБН В.2.6-220:2017 «Покриття будівель і споруд»
21. ДБН В.2.5-56:2014 «Системи протипожежного захисту»
22. ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення»
23. ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель»
24. ДБН В.2.6-98:2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції»
25. ДБН В.2.6-162:2010 «Кам'яні та армокам'яні конструкції»
26. ДБН В.2.6-198:2014 «Сталеві конструкції»
27. ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій»
28. ДСТУ Б В.2.6-145:2010 «Конструкції будинків і споруд. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії»
29. ДСТУ Б В.2.6-193:2013 «Захист металевих конструкцій від корозії»

30. ДСТУ-Н Б В.2.6-186:2013 «Настанова щодо захисту будівельних конструкцій будівель та споруд від корозії»
31. ДСТУ Б В.1.2-3:2006 «Прогини і переміщення»
32. ДСТУ Б В.2.6-156:2010 «Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону»
33. ДСТУ Б В.2.6-189:2013 «Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель»
34. ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013 «Настанова щодо проведення робіт з улаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель і споруд»
35. ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 «Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів»
36. ДСТУ-Н Б В.2.1-32:2014 «Настанова з проектування котлованів для улаштування фундаментів і заглиблених споруд»
37. ДСТУ Б А.3.2-13:2011 «Система стандартів безпеки праці. Будівництво. Електробезпечність. Загальні вимоги»
38. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія»
39. ДСП 173-96 Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів»
40. ДСТУ Б А.3.2-15: 2011 «Норми освітлення будівельних майданчиків»