

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра будівництва

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання курсового проєкту з дисципліни
«Технологія будівельного виробництва»,
підготовки фахівців ОС «Бакалавр» за спеціальністю
192 «Будівництво та цивільна інженерія»
галузі знань 19 «Архітектура та будівництво»**

**Технологічні карти на монтаж стінових панелей
(перегородок) та монтаж плит перекриття
багатоповерхового панельного житлового будинку**

Київ-2023

УДК 624.191.82:728.22(072)

Методичні вказівки містять проєкт виконання робіт (ПВР), який слугує основою для визначення найбільш ефективних методів виконання будівельно-монтажних робіт, сприяє підвищенню ступеня використання будівельних машин і обладнання, покращення якості робіт.

Рекомендовано Вченою радою факультету конструювання та дизайну Національного університету біоресурсів і природокористування України (протокол № 5 від 19 грудня 2023 р.).

Автори: Є.А. Бакулін, В.М. Бакуліна

Рецензенти: доктор технічних наук, старший науковий співробітник, професор кафедри будівництва Національного університету біоресурсів і природокористування України *Мар'єнков Микола Григорович*;
доктор технічних наук, професор кафедри будівництва Національного університету біоресурсів і природокористування України *Мартинів Вячеслав Леонідович*

Навчально-методичне видання

Методичні вказівки до виконання курсового проєкту з дисципліни «Технологія будівельного виробництва», підготовки фахівців ОС «Бакалавр» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» галузі знань 19 «Архітектура та будівництво»

**Автори: Бакулін Євгеній Анатолійович,
Бакуліна Валентина Михайлівна**

Відповідальний за випуск – завідувач кафедри будівництва Є.А. Бакулін

Підписано до друку 26.12.23

Обл. - вид. арк. **5,0.**

Наклад 100 пр.

Формат 60×84 1/16.

Ум. друк. арк. 5,0

Зам. № .

Редакційно-видавничий відділ НУБіП України.
Вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041
Тел. 527-80-49

Загальні вказівки

Розробка документації з виконання будівельно-монтажних робіт регламентується ДБН А 3.1-5-2016 "Організація будівельного виробництва".

Проект виконання робіт (ПВР) слугує основою для ефективних методів виконання будівельно-монтажних робіт, підвищенню ступеня використання будівельних машин і обладнання, покращення якості робіт.

Будівництво об'єктів при відсутності проекту виконання робіт не допускається. В складі документів ПВР в методичних вказівках розглянуті календарний графік виконання робіт, технологічні карти (схеми), рішення з техніки безпеки.

У перший розділ цих методичних вказівок вміщено приклади визначення ступеня складності для окремих будинків, житлово-цивільних комплексів.

Обсяг проектів виконання робіт, ступінь їх деталізації обумовлені характером об'єкта, особливостями його об'ємно-планувальних і конструктивних рішень та складністю умов або методів будівництва.

Для великих будов або об'єктів з комплексом складних будівель і споруд різної об'ємнопланувальної і конструктивної характеристик необхідна винятково ретельна організаційнотехнічна підготовка до будівництва, розробка ПВР в повному складі, встановленому діючими нормами. Для груп чи окремих будівель, які будуються з типових уніфікованих секцій, прогонів, будівництво яких не пов'язано зі складними умовами або методами робіт, розробка документації в повному обсязі не вимагається. Для технічно нескладних об'єктів документація розробляється в скороченому обсязі.

Ефективність реалізації ПВР, як свідчить практика будівництва, значно підвищується при розробці проектів у ресурсно-замкнених системах. Основним завданням розробки проектів на програму робіт будівельної організації є раціональне використання виробничих ресурсів, введення об'єктів в експлуатацію в визначені строки з високими техніко-економічними показниками.

Вступ

Сьогодні в Україні стоїть питання відновлення житла тим чиї будинки зруйновані. Це питання можна вирішити швидко при використанні індустріальних конструкцій як для житла так і для промисловості.

Таке використання елементів на будівельному майданчику скоротить не тільки терміни забудови а і дасть можливість отримати контроль якості над конструкціями ще до появи їх там.

Нескладними об'єктами слід вважати однорідні будівлі і споруди, які будуються з застосуванням типових будівельних конструкцій та серійного технологічного обладнання, які потребують здійснення порівняно невеликої кількості (10-15) будівельних процесів з обмеженою кількістю організацій, які беруть участь у будівництві.

До таких об'єктів відносяться: одноповерхові промислові будівлі з числом прольотів не більше трьох при висоті до 10 м; допоміжні будівлі хімкомбінатів, металургійних заводів, підприємств промисловості будівельних матеріалів; наземні споруди шахт та інші промислові об'єкти, житлові, побутові та адміністративні будівлі.

До об'єктів середньої складності належать виробничі комплекси, які складаються з одноповерхових, багатоповерхових і змішаних однорідних та неоднорідних будівель з переважним застосуванням уніфікованих типових будівельних конструкцій і серійного технологічного обладнання. До них можуть бути віднесені, наприклад, складальні цехи автомобільних заводів, виробничі корпуси заводів основної хімічної промисловості; основні виробничі будівлі підприємств будівельної індустрії, багатоповерхові будинки, театри, клуби, санаторії і ін.

Для об'єктів середньої складності, якщо в завданні на проектування не передбачено складання КУСГ, розробка комплексних укрупнених графіків не обов'язкова.

Для складних об'єктів у складі проектів організації будівництва розробляються комплексні укрупнені сітьові графіки (КУСГ), в яких встановлюються строки виконання проектних робіт, здійснення будівництва по окремих етапах, строки виготовлення і поставки обладнання та освоєння виробничих потужностей. Графік складається генеральним проектувальником, погоджується з замовником, організацією, що комплектує будову технологічним обладнанням, генеральною підрядною і ведучою монтажною організацією та затверджується в складі технічного проекту.

У цих методичних вказівках наведені рекомендації з розробки курсової роботи, яка передбачає розробку технології та організації зведення багатоповерхової житлової будівлі.

Мета курсового проекту: закріпити і поглибити знання студентів з теоретичного матеріалу, а також набути навички самостійно приймати технологічні й організаційні рішення у питаннях монтажу збірних залізобетонних конструкцій, проектуванні технології та комплексної механізації монтажних процесів.

Методичні вказівки є продовженням циклу навчально-методичних робіт кафедри будівництва, можуть бути використані студентами усіх будівельних спеціальностей під час виконання дипломних робіт і проектів.

1. Завдання до навчального проектування

Робота включає: розрахунково-пояснювальну записку на 25-35 стор. і креслення та технологічну карту на аркушах формату А-3.

Основою виконання курсової роботи є завдання, яке містить:

- розміри будівлі у плані;
- характеристики збірних конструкцій;
- умови доставки збірних елементів на об'єкт.

Розрахунково-пояснювальна записка повинна мати такі розділи:

1. Вступ.
2. Характеристика об'єкта, що будується.
3. Визначення обсягів монтажних робіт.
4. Вибір методів монтажу.
5. Вибір монтажних кранів.
6. Складання калькуляції трудових затрат.
7. Складання календарного плану виконання монтажних робіт.
8. Вибір транспортних засобів.
9. Визначення техніко-економічних показників проекту.
10. Розробка заходів техніки безпеки.

В графічній частині повинно бути:

1. Типовий план поверху, план фундаментів, план перекриття, розріз будівлі (М : 100; 1 :200; 1: 400).
2. Схема технологічних маршрутів монтажних комплектів з вказівкою стоянок кранів (М 1:100; 1:200; 1:400) (рис. 1).
3. Схеми монтажу основних збірних елементів з вказівкою послідовності монтажу, вильоту стріли, висоти підйому, розмірів, прив'язки монтажного крану (М 1:50; 1:100)
4. Календарний графік проведення монтажних робіт.
5. Схеми основних захватних пристроїв і пристроїв для тимчасового кріплення елементів.
6. Техніко-економічні показники проекту.
7. Заходи техніки безпеки.

2. Основні вимоги до виконання графічної частини роботи

Графічна частина об'єкту в складі ПВР повинна бути виконана в програмному комплексі AutoCAD.

Кожен аркуш повинен мати рамку і штамп згідно ДСТУ.

Креслення слід виконувати згідно з вимогами державних стандартів на виконання робочих креслень. Креслення проекту, товщини ліній приймають відповідно до вимог ДСТУ Б А.2.4-7:2009, «Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень»:

- для наведення елементів, що попали в перетин – 0,6.. 0,8 мм;
- для контурів елементів на проекціях – 0,3.. 0,4 мм;
- для ліній обриву, розмірних, осьових та штрихових – 0,2.. 0,3 мм;
- надписи наносять стандартним шрифтом;
- розміри на кресленнях вказуються в міліметрах, позначки в метрах.

Пояснювальні надписи необхідно писати стандартним шрифтом висотою не менше, як 5 мм.

До початку розробки креслень відповідно до завдання визначається: глибина закладання фундаментів; рівень ґрунтових вод; товщина конструкції зовнішніх стін, міжповерхових перекриттів, покриття; покрівля; конструкція та розміри сходової клітки.

На етапі ескізного проектування необхідно розробити планувальне та об'ємно-планувальне вирішення типового плану будівлі, визначити розміри конструктивних елементів, а також виконати прив'язку несучих конструкцій відповідно до вимог модульної координаційної системи. Ескізи креслення затверджуються викладачем. Розробка кожного креслення починається з нанесення координаційних осей, після чого необхідно намітити проекції основних конструктивних елементів. Далі поступово розробляються деталі та конструктивні елементи. Робота завершується нанесенням розмірів, позначок і надписів. При цьому конструктивні елементи, які попали в площину розрізу, треба обвести товстими лініями, а їх матеріал показати у відповідності з прийнятими умовними позначеннями.

На листах викреслюється: план типового поверху, план фундаментів, план перекриття, поперечний розріз будівлі. Всі конструктивні елементи заносяться в специфікації для подальших розрахунків.

До таблиці 1 вносять основні характеристики збірних елементів.

Кількість елементів визначають за компоновочною схемою. Вагові характеристики збірних елементів обчислюють за даними зі специфікації елементів.

Таблиця 1

№ п/п	Елемент	Марка елементу	Ескіз	Кількість	Маса, т	
					одного	усіх

Обсяги робіт з урахуванням допоміжних процесів, пов'язаних з зведенням конструкцій, заносять до табл. 2.

Таблиця 2

№ п/п	Процес	Одиниця виміру ДСТУ	Формула розрахунку	Об'єм робіт

3. Вибір стропуючих пристроїв

Відповідно до довідкових даних обирають стропуючі пристрої з урахуванням їх призначення та вантажопід'ємності.

Ескізи пристосувань заносять до табл. 3.

Таблиця 3

Найменування	Призначення	Ескіз	Вантажопід'ємність	Маса, т	Висота, т

Монтаж стінових панелей панельного багатоповерхового житлового будинку починають після розмічання місць встановлення на фундаменті (перекритті) будівлі, ретельної підготовки монтажного горизонту, і проводять у такій послідовності:

-спочатку монтують панелі найбільш віддаленої від крана зовнішньої стіни, торцевих стін;

- потім панелі внутрішньої повздовжньої стіни;

- поперечних між секційних стін і стін сходової клітини;

- останніми панелі найближчої до крана зовнішньої стіни і внутрішні поперечні панелі які до неї примикають.

Під кожну панель установлюють маяки між якими укладають шар цементного розчину. Для зовнішніх стінових панелей, окрім бетонної постілі, влаштовують герметизувальні і теплоізоляційні прокладки.

Стропують панелі двовідковими стропами. Панель встановлюють суміщуючи риски на панелі і перекритті (фундаменті). До розстропування панель тимчасово кріплять двома підкосами. Підкоси кріплять до стінових панелей за петлі.

Внутрішні стінові панелі які стикуються під прямим кутом закріплюються кутовими в'язями зі струбцинами. Зовнішні стінові панелі вивіряють по зовнішній площині, внутрішні по одній із площин.

Вертикальність панелей перевіряють рейкою - виском, установленим на панель з внутрішнього боку. Після остаточного вивірення панелей їх закріплюють у проектному положенні зварюванням закладних деталей. Металеві елементи захищають від корозії, а стики між панелями заповнюють бетоном. Горизонтальні і вертикальні шви між зовнішніми панелями заповнюють цементним розчином.

Для підйому стінових панелей розміром на кімнату викоритовують двогілковий строп (рис.1), на дві кімнати та панелей великих розмірів – чотирогілки універсальні траверси (рис.2).

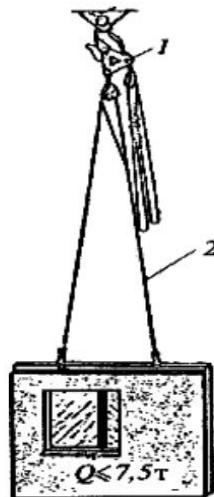


Рис.1. Стропування та підйом стінових панелі зі зміщеним центром ваги:

1 - універсальна траверса; 2 - палична гілка з зрівняльним канатом

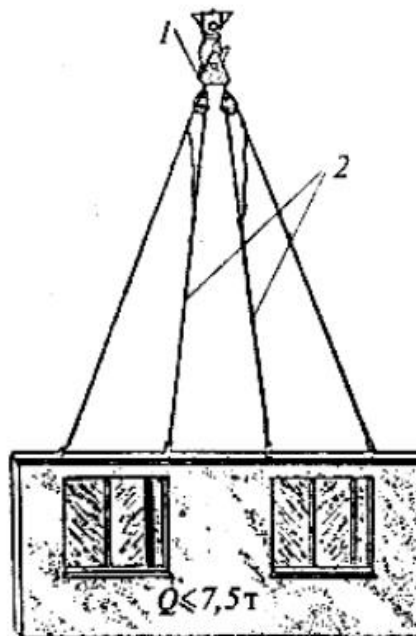


Рис. 2. Стропування та підйом стінової панелі за чотири підйомні петлі:

1 - універсальна траверса; 2 - човникова гілка з зрівняльним канатом

Під час підготовки до монтажу зовнішніх панелей перевіряють правильність розташування маяків, наявність орієнтирних рисок геодезичної розбивки, очищають опорну поверхню та розстилають розчин. При герметизації горизонтального стику пористим шнуром на поверхні виступу

(зуба) шнур наклеюють відразу на кількох панелях на мастиці, зверху також проклеюють. Верх постілі з розчину повинен бути на 3...5 мм вище рівня маяків, постіль не повинна доходити до обрізу стіни на 2...3 см, щоб розчин, що видавлюючись, не забруднював фасад. В основу кожної стінової панелі укладають по нівеліру дерев'яні або розчинні марки завтовшки 12 мм (середнє значення), товщина окремих марок визначається за результатами нівелювання.

Такими маяками забезпечується точність установки панелей за висотою в останній момент опускання їх у свіжий розчин.

Перед підйомом стінової панелі має бути перевірено наявність закладних деталей, монтажних та підйомних петель, здійснено стропування та підйом елементу.

Панель починають спрямовувати на площину установки на висоті 30 см від перекриття, встановлюють панель, контролюючи монтажний зазор з раніше встановленою панеллю і найближчим ризиком площини стіни. При прийомі панелі монтажники розташовуються біля її торців, тому повинні зачепитися запобіжним поясом за петлю підйомної панелі перекриття.

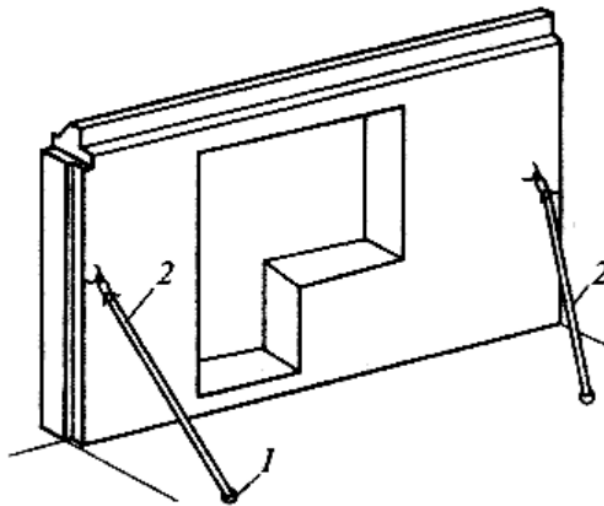


Рис.3. Схема тимчасового кріплення панелі зовнішньої стіни:

1 - технологічний отвір; 2 - підкос для монтажу панелей зовнішніх стін

Зовнішню стінову панель при опусканні на розчинну панель орієнтують на ризку геодезичної розбивки. За відсутності істотних відхилень панелі від її

проектного положення правильність установки по висоті, дотримання ширини і вертикальності шва, правильне положення панелі в плані, відсутність нахилу панелі - монтажники приступають до встановлення низу панелі, виконуючи цей процес за допомогою лому монтажного і контрольного шаблону, вони панель переміщують до монтажної риски. Опущена на перекриття стінова панель має стояти вертикально або з невеликим нахилом усередину.

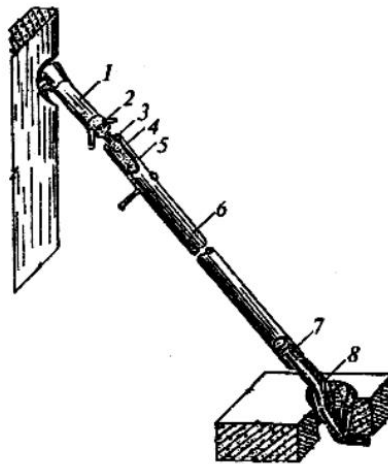


Рис.4. Підкіс із тристороннім захопленням для тимчасового кріплення зовнішніх стінових панелей:

1 - запобіжна втулка; 2 - натяжна гайка; 3- внутрішня гайка; 4 - гвинт з гаком;
5 - обмежувач; 6 - штанга; 7 - втулка (підшипник);
8- тристороннє захоплення

Коли панель встановлена точно, знімають стропа за допомогою дистанційного розстроповування і зачеканюють горизонтальний шов панелі. Після монтажу панелей зовнішніх стін у пази вертикальних стиків заводять гофровану водовідбійну стрічку з алюмінієвого сплаву. Стрічку встановлюють так, щоб крайні гофри були звернені до фасаду.

4. Монтаж стінових панелей та перегородок

На місці установки панелі спочатку перевіряють риски, очищають зону від сміття, підносять та розміщують необхідне оснащення та інструмент. Далі

укладають розчин рівномірним шаром на 3...5 мм вище за мітки. Панель приймають на висоті 20...30 см над поверхнею установки і, розгортаючи в потрібному напрямку, панель опускають повільно на підготовлену постіль.

Якщо в панелях внутрішніх стін і перегородок відсутні монтажні петлі, застосовують інвентарні петлі, які також можна використовувати для тимчасового закріплення монтажних пристроїв.

При натягнутому положенні стропів роблять установку низу панелі, контролюючи проектне положення її за рисками геодезичної розбивки за допомогою шаблону. Перевіряють правильність установки основи панелі, відхилення виправляють монтажним ломом. Далі встановлюють монтажний зв'язок (рис.5).

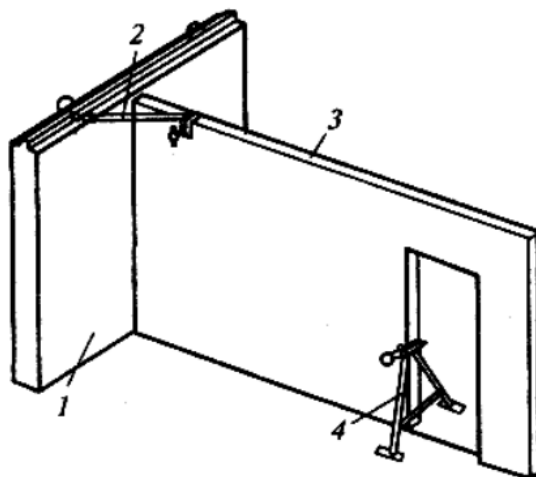


Рис. 5 Схема тимчасового кріплення панелі внутрішньої стіни за допомогою монтажного зв'язку та монтажної опори:

- 1 - панель зовнішньої стіни; 2 - монтажний зв'язок;
- 3 - панель внутрішньої стіни; 4- монтажна опора

З монтажного столика закріплюють струбцину на панелі внутрішньої стіни, а захоплення того ж зв'язку відповідно за підйомну петлю зовнішньої стіни, що примикає панелі (рис. 6).

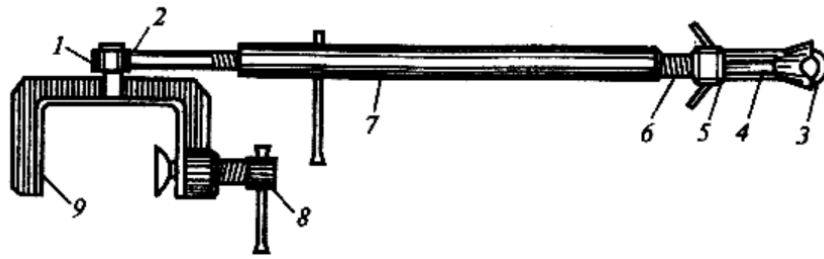


Рис.6 – Монтажный зв'язок

1 - вісь; 2 - провущина; 3 - гак; 4- запобіжна втулка; 5 - натяжна гайка;
6 - гвинтова нарізка; 7- стяжна муфта; 8 - гвинтовий упор; 9 - трубка

При ослаблених стропях приступають до вивірювання вертикальності панелі по рейці-схилу перевіряють вертикальність панелі, незначне відхилення - виправляють стяжною муфтою монтажного зв'язку. Після вивірювання панелі ставлять і кріплять монтажну опору (рис.7) у дверному отворі стінової панелі.

Монтажна опора, призначена для забезпечення стійкості панелей внутрішніх стін при їх монтажі, є трикутною звареною рамою з труб з двома кріпильними трубами, жорстко привареними до рами на висоті 0,35м і 0,95 м від опорних черевиків. Після того як монтажна опора встановлена і закріплена гвинтовими упорами (при цьому обидва башмаки монтажної опори повинні спиратися безпосередньо на поверхню перекриття), розстроюють панель пристроєм для дистанційного відчеплення гаків. Монтажники ущільнюють розчин під панеллю із двох сторін підштопкою.

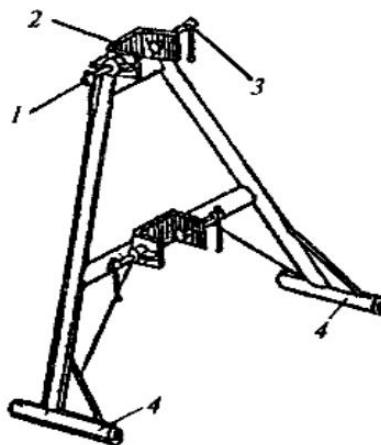


Рис. 7 Монтажна опора:

1 - гвинтові упори; 2 - кріпильна струбцина; 3 - зварна рама;
4-опорні черевики

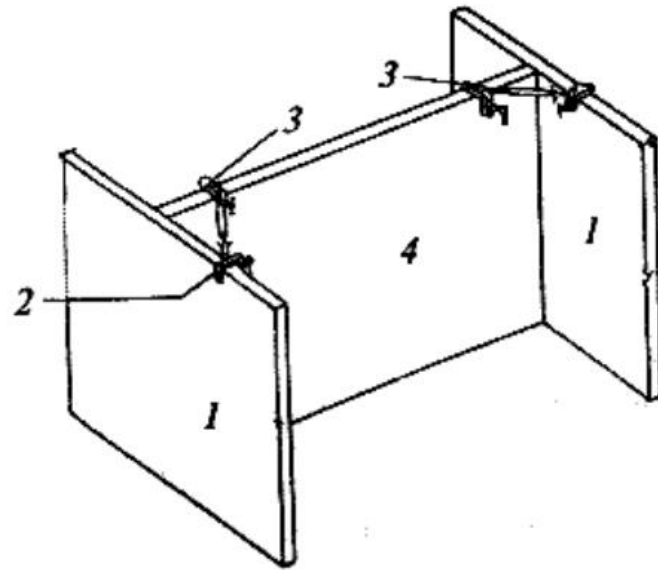


Рис.8. Схема кріплення панелі внутрішньої стіни за допомогою двох монтажних зв'язків:

1- закріплена панель внутрішньої стіни; 2 - інвентарна петля;
3 - монтажний зв'язок; 4 - монтована панель внутрішньої стіни

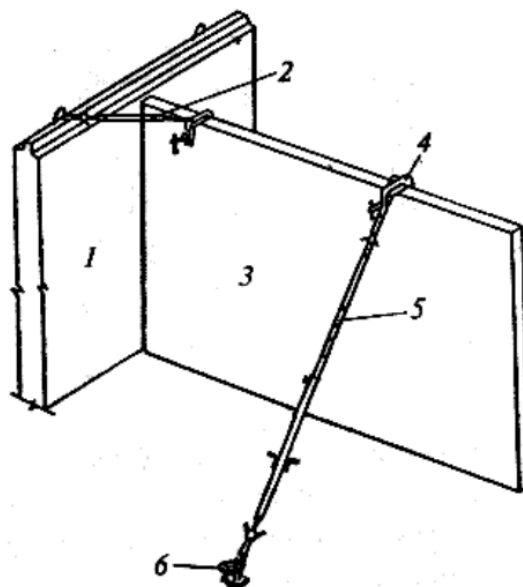


Рис. 9. Схема тимчасового кріплення панелі внутрішньої стіни за допомогою монтажного зв'язку та підкосу з інвентарною петлею:

1 - панель зовнішньої стіни; 2 - монтажний зв'язок; 3 - панель внутрішньої стіни, 4 - інвентарна петля, 5 - підкіс; 6 - гвинтове захоплення

Аналогічно виробляють монтаж панелей внутрішніх стін за допомогою двох монтажних зв'язків (рис.9) або монтажної зв'язки та підкосу зі струбиною - струбцина закріплюється на верхній грані стінової панелі, внизу підкіс за монтажну петлю плити перекриття (рис. 10).

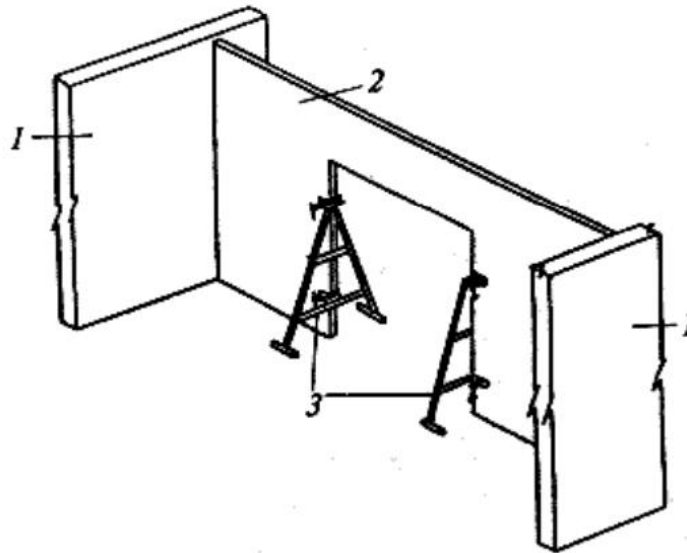


Рис. 10. Схема тимчасового кріплення залізобетонної перегородки:

1 - панель внутрішньої стіни; 2 - залізобетонна перегородка;

3 - стійка для кріплення перегородок

Для забезпечення точності та прискорення установки внутрішніх панелей застосовують фіксатори-уловлювачі, які заздалегідь приварюються до заставних деталей або заробляються в панелі перекриттів. Фіксатори-уловлювачі висотою 100 мм виготовляють із арматурної сталі або смугового Просвіт між фіксаторами повинен відповідати товщині панелі з перевищенням на 3 мм.

Для внутрішніх стін-перегородок застосуємо інший спосіб тимчасового кріплення. Зднання зовнішньої стінової панелі та панел-перегородки здійснюють монтажним зв'язком, що має гачок для закріплення до не зовнішньої панелі та струбцини, що одягається на перегородку. Вільний кінець перегородки закріплюють переносною трикутною монтажною опорою.

Можливе закріплення перегородки за допомогою двох стійок закріплюються у дверному отворі (рис. 11).

Найчастіше залізобетонні та гіпсолітові перегородки при монтажі закріплюють за допомогою стійок та постійних монтажних зв'язків, що приварюються до закладних деталей зовнішніх, внутрішніх стін (рис.11) та перегородок.

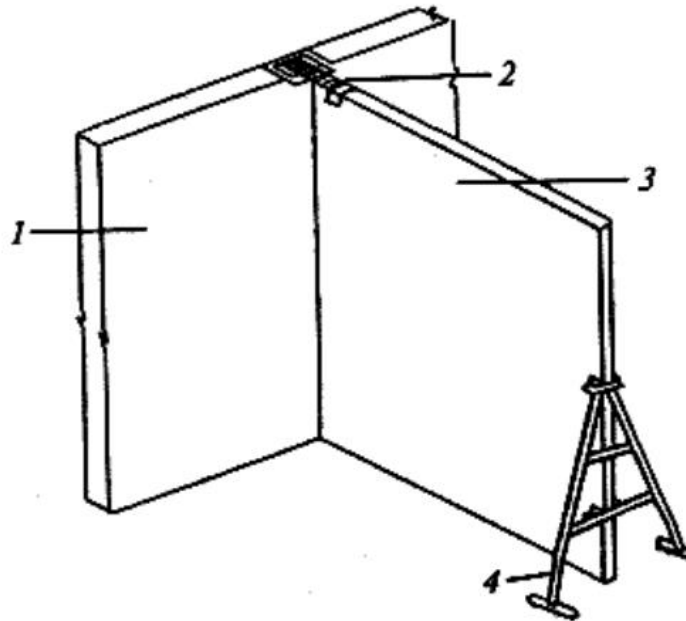


Рис. 11. Схема кріплення перегородки:

- 1 - панель внутрішньої стіни; 2 - постійний проектний зв'язок;
3 - залізобетонна перегородка; 4 - монтажна стійка

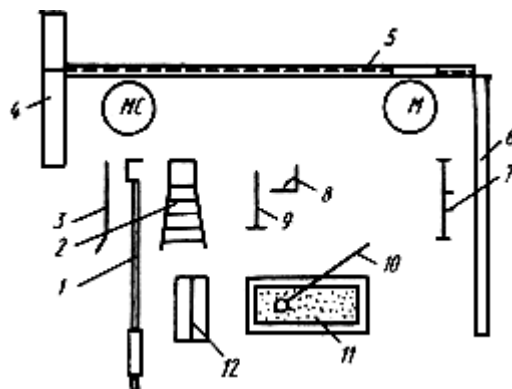


Рис.12. Схема організації робочого місця при монтажі панелей внутрішніх стін
(перегородок)

МС - робоча позиція робочого, що виконує монтажні роботи, старшого в ланці;

М - робоча позиція робочого, що виконує монтажні роботи;

1 - струбцина з підкосом, *2* - площадка для зварювальника та монтажника; *3* - монтажний лом; *4* – змонтовані зовнішні панелі; *5* - монтуємий елемент; *6* - змонтовані внутрішні панелі; *7* - монтажна стійка; *8* - шаблон для вивірки панелі в плані; *9* - рейка-відвіс; *10* - лопата для розчину; *11*- ящик-контейнер з розчином; *12* - ящик для ручного інструменту

Допустимі відхилення, мм	
Зміщення граней панелі в нижньому перерізі щодо орієнтовних рисок	5
Відхилення площини панелі у верхньому перерізі від вертикалі (на висоту поверху)	10

Тривалість операцій (для панелі площею до 20 м ²), хв	
Строповка панелі	2,0
Влаштування постелі з розчину	2,0
Установка панелі на постель з розчину	1,8
Установка панелі в проектне положення, тимчасове кріплення та вивірка	7,5
Розстроповка панелі	0,5
Підштопування горизонтального шва панелі	2,0

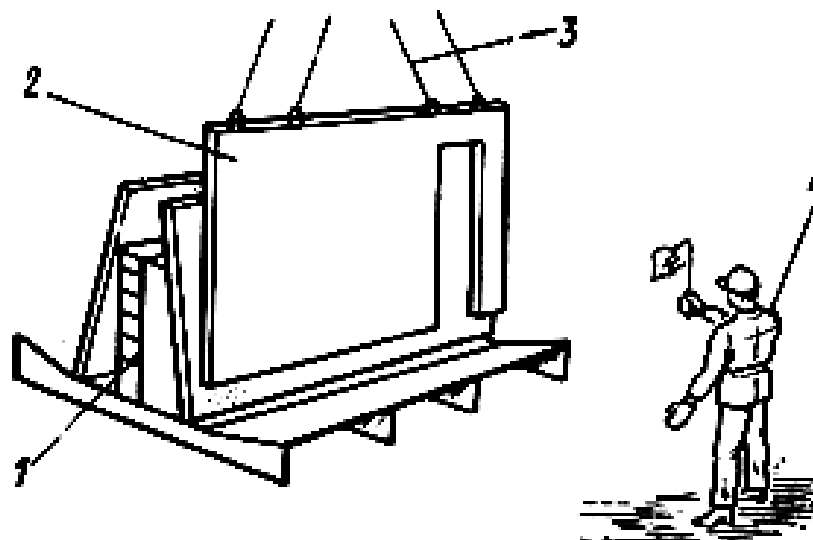


Рис.13. Схема підйому елемента

1 - склад-піраміда; *2* - елемент, що піднімається; *3* - стропи (траверси);
4 - робітник, який виконує такелажні роботи

5. Вимоги до якості виконання робіт з монтажу стінових панелей і перегородок

ВІДОМІСТЬ ГРАНИЧНИХ ВІДХИЛЕНЬ ПІД ЧАС МОНТАЖУ СТІНОВИХ ПАНЕЛЕЙ

Параметр	Граничні відхилення, мм	Контроль (метод, об'єм, вид реєстрації)
Відхилення від суміщення орієнтирів (рисок геометричних осей, граней) у нижньому перерізі встановлених елементів з настановними орієнтирами (рисками геометричних осей або гранями нижчих елементів, рисками розбивочних осей).	8	Вимірювальний, кожен елемент, геодезичний, виконавча схема
Відхилення від вертикалі верху площин:панелей несучих стін	10	Теж саме
Несучих стін, перегородок, навісних стінових панелей	12	Теж саме

6. Матеріально-технічні ресурси для монтажу стінових панелей і перегородок

Інструмент, пристосування, інвентар:

траверса для підйому панелей, ящик-контейнер для розчину, розчинна лопата (2 шт.), монтажний сталевий брухт (2 шт.), металева щітка, рейка-вивіска, шаблон для встановлення панелі, металевий метр, майданчик для зварювальника і монтажника (2 шт.), монтажна стійка, відро, мітла, струбцина з підкосом, ящик для ручного інструменту, кельма.

7. Монтаж сходових маршів і площадок

Сходові площадки та марші монтують одночасно з конструкціями сходових кліток і стін. Установлення площадок і сходів у великопанельних і великоблокових будинках здійснюють у такій послідовності: розмічають місця установлення, стропують конструкції, підготовляють постіль з розчину, монтують сходові площадки і сходи за допомогою крана вивіряють, замонолічують стики розчином, встановлюють огорожі сходів.

Для розмічання місця установки проміжної площадки першого поверху будівлі перевіряють правилом і метром відповідність позначок опорної консолі й перекриття. Рулеткою відміряють від позначки чистої підлоги першого поверху відстань до низу площадки, що монтуюється, і наносять риску біля місця установлення консолі, після чого за допомогою гнучкого рівня позначку переносять до місця опирання площадки на протилежній стіні.

Наступні площадки розмічають у тій самій послідовності. Стropують площадку чотиривіковим стропом і подають на місце укладання у горизонтальному положенні. У місцях опирання площадки розтирають шар розчину на 5мм вище проектного рівня. Правильність укладання по висоті контролюють по рисках, а горизонтальність правилом з рівнем. Сходовий марш подають краном за допомогою захоплювача чотирігількового стропа з двома укороченими гілками, які при підніманні надають маршу нахилу.

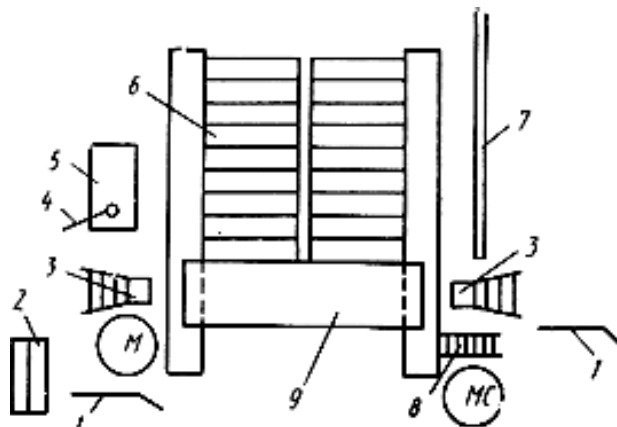


Рис.14. Схема організації робочого місця під час монтажу сходових майданчиків і сходових маршів:

МС - робоче місце робітника, який виконує монтажні роботи, старшого в ланці; М - робоче місце робітника, який виконує монтажні роботи;

1 - монтажний лом; 2 - ящик із ручним інструментом; 3 - майданчик для зварювальника і монтажника; 4 - лопата для розчину, 5 - ящик-контейнер із розчином; 6 - сходові марші; 7 - шаблон для вивіряння майданчика; 8 - сходи для підйому на наступний поверх; 9 - майданчик, який монтується.

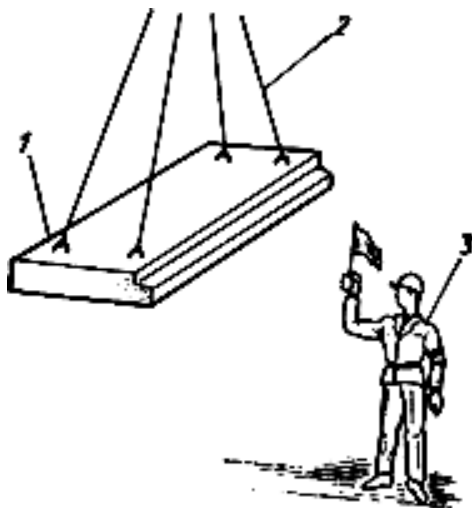


Рис.15. Схема підйому майданчика:

1 — майданчик; 2 - універсальний вантажозахоплювальний пристрій;
3 - робітник, який виконує такелажні роботи.

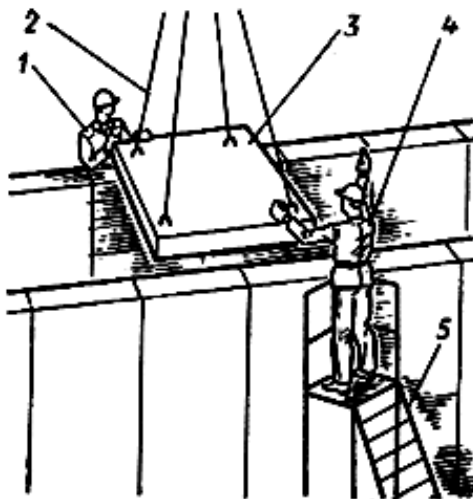


Рис.16. Схема укладання сходової площадки:

1- робітник, який виконує монтажні роботи; 2 - чотирьохгілковий строп; 3- майданчик, що монтується; 4 - робітник, який виконує монтажні роботи; старший у ланці; 5 - майданчик для зварювальника і монтажника.

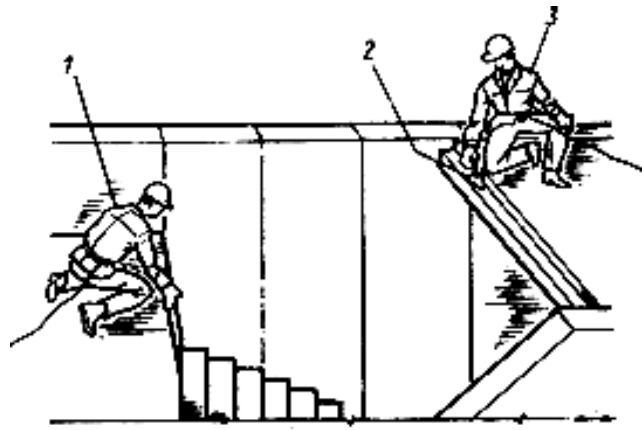


Рис.17. Схема підготовки місця встановлення сходового маршу:

1- робітник, який виконує монтажні роботи; 2 -кельма; 3- робітник, який виконує монтажні роботи, старший у ланці.

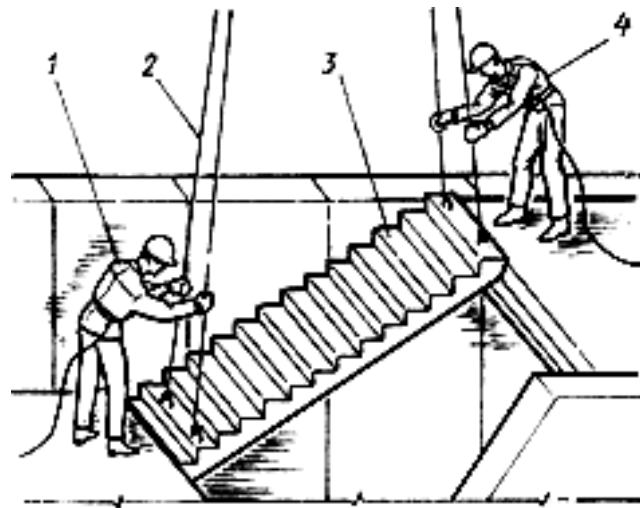


Рис.8. Схема встановлення сходового маршу:

1- робітник, який виконує монтажні роботи; 2 -чотирьохгілковий строп із двома вкороченими гілками; 3- сходовий марш, що встановлюється; 4- робітник, який виконує монтажні роботи, старший у ланці.

8. ВИМОГИ ДО ЯКОСТІ ВИКОНАННЯ РОБІТ СХODOВИХ МАРШІВ І ПЛОЩАДОК

Допустимі відхилення, мм	
Відмітка верху сходового майданчика від проектної	5
Площі від горизонталі	5
Проступи сходового маршу від горизонталі	5

Тривалість операцій, хв	
Стропування сходового маршу	2,75
Влаштування постілі з розчинну	1,5
Встановлення в проектне положення і вивірка сходового маршу	2,5
Розстропування	0,5
Стропування сходової площадки і подача до місця укладання	2,0
Влаштування постілі з розчинну	2,0
Посадка майданчика па постіль з розчинну	2,25
Вивірка площадки	2,75
розстропування	0,5

9. Матеріально-технічні ресурси для монтажу сходової клітки

Інструмент, пристосування, інвентар:

Монтажний пояс (2 шт.), майданчик для зварювальника і монтажника (2 шт.), драбина для підйому на наступний поверх, сталевий монтажний брукт (2 шт.), чотирьохгілковий строп із двома вкороченими гілками, лопата для розчину, металева щітка, ящик із ручним інструментом, металевий метр (2 шт.), ящик-контейнер із розчином, кельма (2 шт.), відро для води, мітла, металева щітка, ящик-контейнер з розчином.), сходи для підйому на наступний поверх, шаблон для вивіряння майданчика, універсальний вантажозахоплювальний пристрій, дерев'яна рейка довжиною 2 м.

10. Монтаж плит перекриття

До початку виконання робіт повинні бути завершені всі роботи із зведення нульового циклу, та повне закріплення всіх нижче стоячих конструкцій в проектне положення, і має бути складений акт прийомки робіт.

Плити перекриття доставляють в зону дії монтажного крану, запас конструкції повинен задовольняти повну їх потребу. Плити, що доставляються повинні відповідати проекту та ДСТУ і мати паспорт та сертифікат від виробника.

Стропування та підйом конструкцій виконують чотирьохгілковим стропом вантажопідйомністю до 25 т.

Монтаж плит перекриття починають з укладання плити від сходів в проектне положення з допомогою приставних металевих драбин, а наступних з раніше змонтованих плит. При монтажі конструкції використовують підтяжки з канату, що виключають розкачування та розворот монтажної конструкції, а також для її наводки.

Після вкладання кожної плити перевіряють горизонтальні стелі якщо виявиться, що площини суміжних панелей не співпадають більше ніж на 4мм, панель піднімають краном, виправляють розчином поспіль і встановлюють заново. Шви між плитами заливають бетонним розчином.

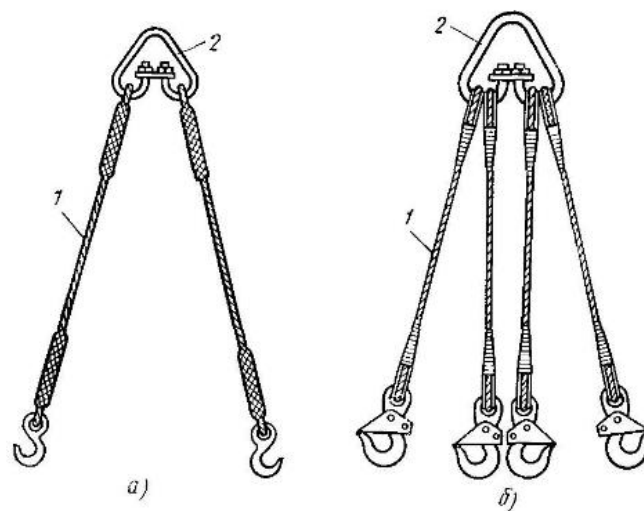


Рис. 12. Стропи: *а* – двогілкові; *б* - чотиригілкові стропа:

1 - строп ; 2 - скоба

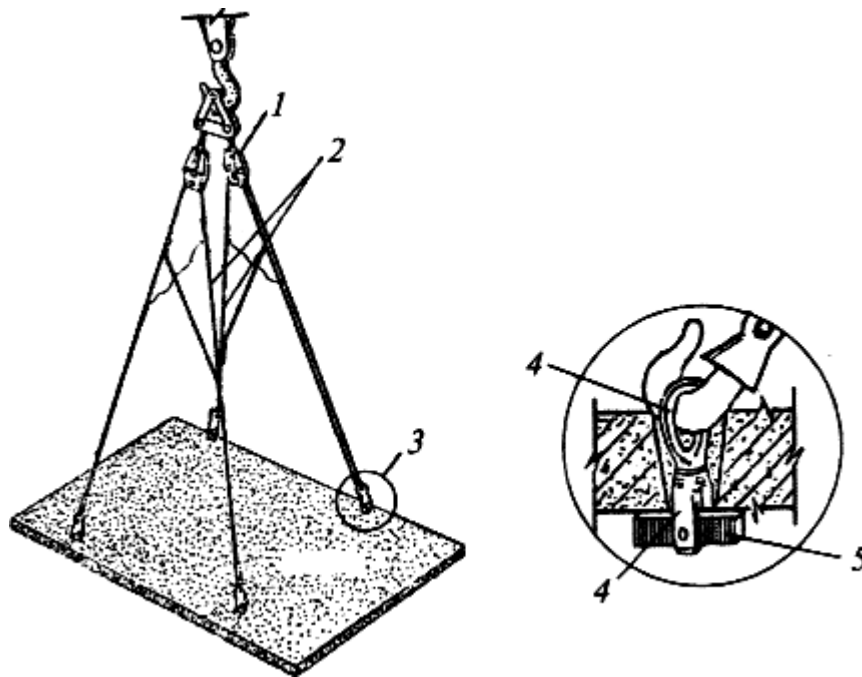


Рис.13. Стропування панелі перекриття:

1 – універсальна траверса; 2 - човникова гілка з зрівняльним канатом;
3 - інвентарні петлі-захоплення; 4 - петля; 5 - коромисло-захоплення

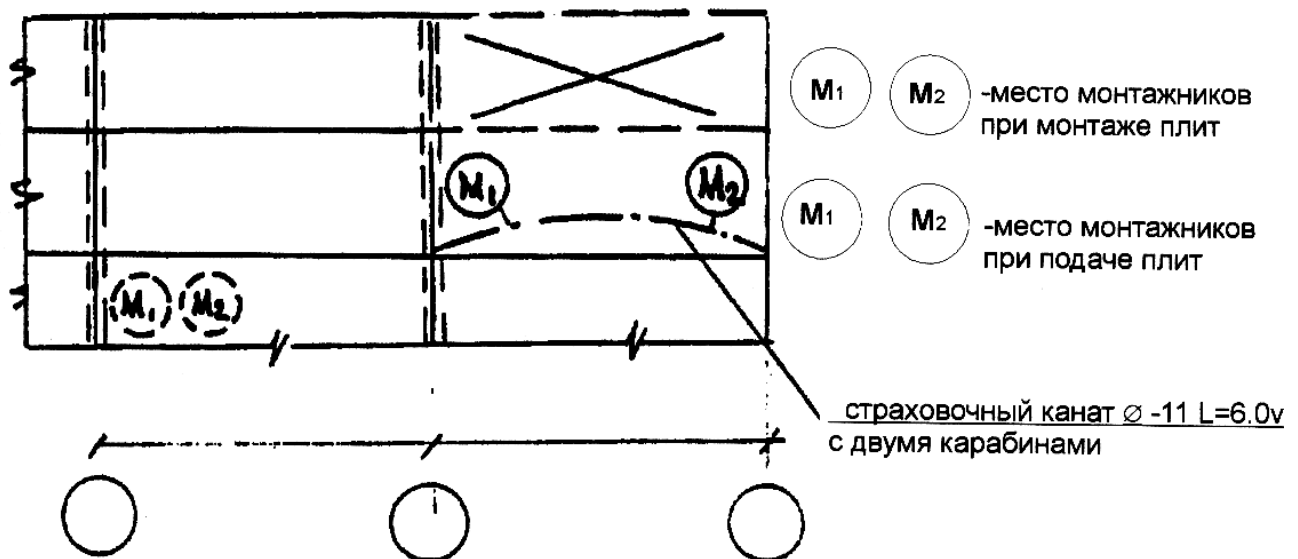


Рис.14. Організація робочого місця монтажника при монтажі плит перекриття
(покриття)

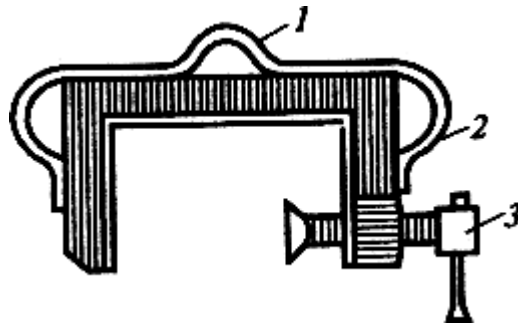


Рис.15. Інвентарна петля-захват: 1 - петля; 2 - струбцина; 3 - зажимний винт

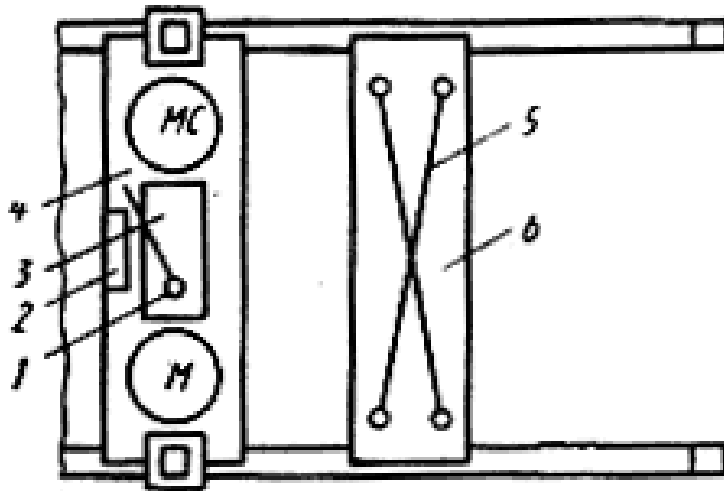


Рис.16. Схема організації робочого місця при монтажі панелі перекриття

МС- робоче місце робочого, що виконує монтажні роботи, старшого в ланці,

М- робоче місце робочого, що виконує монтажні роботи;

1- лопата для розчину, *2* -ящик з ручним інструментом, *3*- ящик-контейнер з розчином, *4*- змонтована панель, *5*- чотирьохгілковий строп, *6*- монтуєма панель.

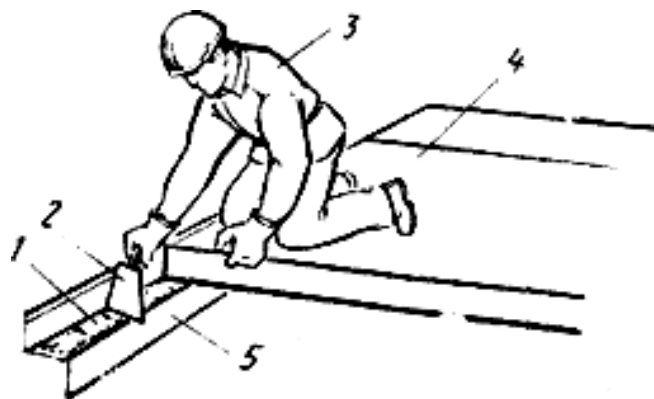


Рис.17. Підготовка місця установки панелі

1- постіль з розчину; *2* - кельма; *3*- робітник, що виконує монтажні роботи,

старший в ланці; *4* - змонтована панель, *5* - ригель(стінова плита).

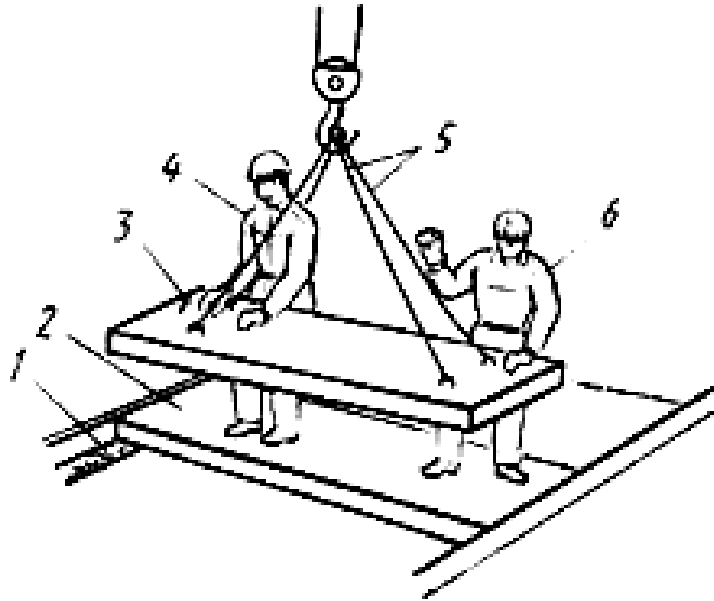


Рис.18. Підготовка місця установки панелі:

1- постіль з розчину; 2 - панель що установлюється, 3- монтируєма панель, 4- робітник, виконуючий монтажні роботи, 5 -строп, 6 - робітник, що виконує монтажні роботи, старший в ланці.

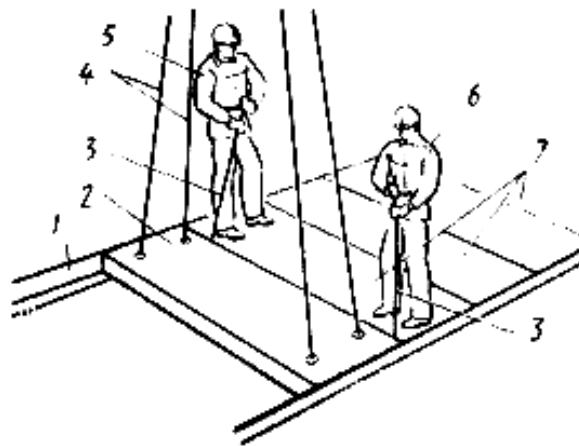


Рис.19. Вивірка панелі:

1- стінова панель; 2 - панель що монтується; 3- монтажний лом, 4- чотириохілковий строп, 5 - робітник що виконує монтажні роботи, старший в ланці, 6 - робітник, виконує монтажні роботи, 7 - змонтовані панелі.

11. Вимоги до якості робіт плит перекриття

Допустимі відхилення, мм	
Різниця відміток лицьових поверхонь двох суміжних панелей по довжині	
до 4 м	5
більше 4 м	10
Зсув у плані панелей щодо їхнього проєктного положення на опорних поверхнях	13

Тривалість операцій, хв	
Підготовка панелі до монтажу	2
Підготовка постілі з розчину	4
Строповка та подача панелі до місця укладки	2
Укладка панелі	3
Вивірка панелі	3
Розстропування панелі	0,5

12. МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНІ РЕСУРСИ ДЛЯ МОНТАЖУ ПЛИТ ПЕРЕКРИТТЯ

Інструмент, пристосування, інвентар:

чотириохілковий строп, столик-драбина (під час установлення першої панелі в перекритті (2 шт.), монтажний бухта (2 шт.), скарпель, молоток, лопата для розчину, кельма, будівельний рівень, ящик-контейнер для розчину, ящик із ручним інструментом.

13. Контроль якості монтажних робіт.

Під час монтажних робіт ведуть постійний виробничий контроль якості монтажних робіт: вхідний, операційний і приймальний контроль типових конструкцій. У процесі вхідного контролю встановлюють комплектність і якість збірних елементів, наявність паспортів і сертифікатів на метал, правильність виконання вантажно-розвантажувальних операцій і складування

елементів. Під час здійснення операційного контролю перевіряють дотримання проекту і нормативних вимог до технології монтажу, виконання проекту виконання робіт, якість влаштування стиків, особливо в зимовий час.

Виконуючи операційний контроль виконання монтажних робіт, необхідно звертати увагу на дотримання вимог охорони праці. Зокрема, суворо стежити за тим, щоб монтажникам видавали захисні каски і запобіжні пояси, які закріплюють карабіном до страхувального каната або монтажних петель, щоб робітники не перебували на конструкціях під час їхнього підйому, а також щоб підняті елементи не залишалися у висячому положенні, а розструповання конструкцій проводили тільки після їхнього надійного закріплення.

При проміжному здаванні прихованих робіт представниками генпідрядної, монтажною організацій і замовника складаються акти. Приймальний контроль змонтованих конструкцій здійснюється після завершення всіх робіт із влаштування стиків на споруді або частині її та набору проектної міцності бетоном стиків. Перед здаванням виконується геодезична перевірка змонтованих конструкцій, результати якої оформляються виконавчою схемою монтажу.

Під час приймання монтажних робіт подають: робочі креслення змонтованих конструкцій із зазначенням усіх погоджених змін проекту, паспорти на збірні конструкції; сертифікати на метал і зварювальні електроди; журнали монтажних, зварювальних робіт, антикорозійного захисту зварних з'єднань і закладення стиків; акти огляду прихованих робіт; опис дипломів зварювальників із зазначенням номерів їхніх особистих клейм; документацію лабораторних аналізів та випробувань під час зварювання і замонолічування стиків.

14. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ПРАВИЛА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

Основні правила техніки безпеки.

Під час організації робіт з монтажу конструкцій необхідно суворо стежити за проведенням усіх заходів з охорони праці, оскільки ці роботи, які полягають у переміщенні важких і великогабаритних елементів у просторі та пов'язані з частим знаходженням монтажників на великій висоті, можуть у разі порушення правил техніки безпеки приводити до важкого виробничого травматизму. У проекті виконання монтажних робіт передбачається організація робочих місць, методи і послідовність виконання технологічних операцій, що забезпечують безпеку робітників.

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

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

Під час організації робіт у багатоповерхових будинках не можна допускати перебування людей на поверхах (ярусах), над якими ведеться монтаж. Переміщення і монтаж елементів над перекриттями, під якими перебувають робітники, допускаються лише під час зведення односекційних будинків за наявності між горизонтами монтажних та інших будівельних робіт кількох надійних перекриттів, розрахованих на дію ударних навантажень після розроблення спеціальних заходів безпеки і письмового розпорядження

головного інженера будівельної організації. Крім того, вони виконуються за постійної присутності осіб, відповідальних за безпечне виконання монтажних робіт.

Для підйому і спуску робітників під час будівництва будинків і споруд заввишки понад 25 м необхідно застосовувати підйомники та або ліфти. Драбини (скоби) для підйому робітників на висоту понад 5 м обладнуються пристроями для закріплення запобіжного пояса або металевими дугами з вертикальними зв'язками. Підйом робітників по навісних драбинах на висоту понад 10 м допускається за умови обладнання майданчиків відпочинку через 10 м по висоті.

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

Під час монтажу здійснюється сигналізація і зв'язок між машиністом і монтажниками, між будівельним майданчиком і складом конструкцій. Сигнали машиністу червоним прапорцем або рукою, користуючись умовним кодом, подають тільки ланковий і такелажники. У такелажників повинні бути червоні нарукавні пов'язки. Якщо машиніст не бачить монтажною зони, необхідно використовувати засоби зв'язку. Дублювання сигналів проміжними сигнальниками не допускається. Великий ефект дає застосування радіотелефонного зв'язку на ультракоротких хвилях між монтажником і машиністом, а також між об'єктом і підприємством-виробником з одного боку і транспортними машинами з іншого.

15. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ СХЕМИ ЗВЕДЕННЯ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД ТА МЕТОДИ ВИКОНАННЯ РОБІТ

В роботі ПВР проводиться вибір організаційно-технологічної схеми зведення будівель та споруд в складі комплексу підприємств і організаційно-технологічних схем зведення основних будівель та споруд, обґрунтування методів виробництва і можливості суміщення будівельних, монтажних та спеціальних будівельних робіт, а також технічних рішень по зведенню складних будівель та споруд.

Обираючи для порівняння варіанти організаційно-технологічних схем зведення будівлі, необхідно враховувати:

- особливості об'ємно-планувальних і конструктивних рішень будівлі, її поділ на прогони, температурні секції;
- організаційно-технологічні особливості суміжних з монтажем будівельних конструкцій і технологічного обладнання робіт (влаштування фундаментів під колони, бетонна підготовка під підлогу, теплоізоляційні та гідроізоляційні роботи на даху, прокладка підземних мереж, влаштування підпідлогових каналів), які потребують для їх своєчасного виконання підготовки фронту робіт;
- вилучення технологічно невиправданих маршрутів, холостих ходів і поворотів монтажних кранів;
- наявність ділянок з попередньо виконаними підлоговими каналами, фундаментами під технологічне обладнання з іншими спорудами, які перешкоджають проході через них монтажних кранів.

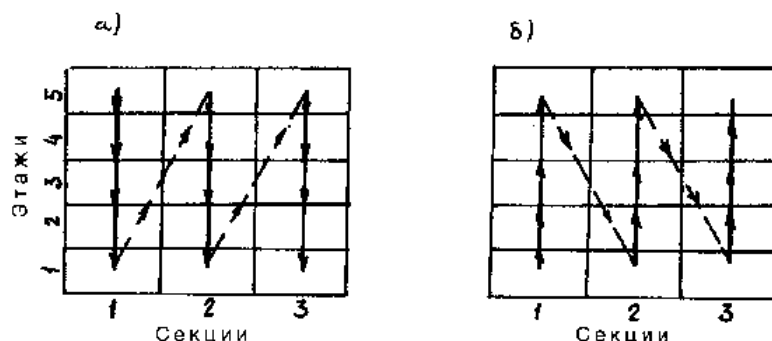


Рис.20. Вертикальні організаційні схеми розвитку спеціалізованих потоків монтажу будівельних конструкцій і технологічного обладнання:

а - нисхідна; б - висхідна.

Приймається також поєднання цих двох схем.

Вертикальну схему слід застосовувати при монтажі конструкцій каркасу багатоповерхових будівель, коли монтаж здійснюється методом "на кран" ("на себе") окремими ділянками на всю висоту будівлі, а також при цегляній кладці промислових труб тощо.

Поєднання різних напрямків дає змішані (комбіновані) схеми руху потоків. Переважною схемою розвитку потоків у багатоповерховому будівництві є горизонтально-вертикальна, а в одноповерховому - горизонтальна.

Комплексний метод монтажу передбачає установку, вивірку і закріплення всіх конструкцій одного осередку будинку.

Комбінований метод – це поєднання роздільного і комплексного методів. Наприклад, під час монтажу конструкцій одноповерхової будівлі, спочатку встановлюють колони (як при роздільному методі), а потім усі інші конструкції (як при комплексному методі). Метод ефективний за наявності на будівельному майданчику кількох типів монтажних механізмів.

Обґрунтування методів виконання будівельно-монтажних робіт у проекті виконання будівництва проводиться на основі типових технологічних карт на виконання окремих видів робіт, а також технологічних схем зведення одноповерхових та багатоповерхових будинків.

У пояснювальній записці проводиться опис прийнятих рішень з необхідними техніко-економічними обґрунтуваннями і графічними схемами руху будівельних машин, монтажу конструкцій та виконанню інших видів робіт на планах і розрізах будівель (споруд) з вказівками типів та марок будівельних машин, допоміжних споруд, приладів, пристроїв та установок.

16. ВИБІР МОНТАЖНОГО КРАНА

Установка баштових, стрілових та інших кранів для виконання будівельно-монтажних робіт повинно здійснюватися відповідно до нормативів:

- ДБН А.3.2 - 2 - 2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві»

- ДБН В.2.8 – 9 -98 «Будівельна техніка. Оснастка, інвентар та інструмент. Експлуатація будівельних машин. Загальні вимоги».

- Правила будови і безпечної експлуатації вантажопідйомних кранів (надалі Правила).

При прив'язка будівельних машин передбачається:

- відповідність встановлюваних кранів умов будівельно-монтажних робіт за вантажопідйомністю, висоті підйому гака і вильоту стріли;

- забезпечення безпечних відстаней від мереж і повітряних електричних ліній транспорту і пішоходів, а також безпеки відстаней наближених кранів до будов і місць складування;

- умови установки і роботи кранів поблизу укосів котлованів;

- умови безпеки роботи декількох кранів на одній колії і папаралельних шляхах;

- перелік застосовуваних вантажозахоплювальних пристроїв і графічне зображення схем стропування вантажів;

- місця та габарити складування вантажів, під'їзні шляхи і т.п.;

- заходи щодо безпечного виконання робіт на ділянці, де встановлено кран (огороження будівельного майданчика, монтажною зоною і т.п.)

16.1. ГОРИЗОНТАЛЬНА ПРИВ'ЯЗКА

Відстань по горизонталі між виступаючими частинами крана, переміщується по рейкових шляхах і будівлями, штабелями вантажів та іншими предметами, розташованими на висоті до двох метрів від рівня землі і робочих площадок має бути не менше 700 мм, а на висоті більше 2 метрів - не менше 400 мм. Відстань по вертикалі від консолі противаги, або противаги,

розташованого під консоллю баштового крана до площадок, на яких можуть перебувати люди, повинна бути не менше 2 м.

Установлення стрілового крана повинна проводитися так, щоб під час роботи відстань між поворотною частиною крана при будь-якому його положенні та будівлями, штабелями вантажів та іншими предметами була не менше 1 м.

Установка і робота стрілового крана на відстані ближче 30 м від крайнього дроту лінії електропередач або повітряної електричної мережі напруженням понад 36В може проводитися тільки за нарядом-допуском, визначаючому безпечні умови роботи.

При виконанні робіт в охоронній зоні лінії електропередачі або в межах, встановлених Правилами охорони високовольтних електричних мереж, розривів (ПОЕС), наряд-допуск може бути виданий тільки при наявності дозволу організації, яка експлуатує лінію електропередачі.

Розміри охоронної зони діючої повітряної лінії передач по вимогам ДСТУ Б В.2.5-82:2016 «Електробезпека в будівлях і спорудах. Вимоги до захисних заходів від ураження електричним струмом» в залежності від напруги наведені в табл. 4.

Таблиця 4

Ширина охоронної зони повітряної лінії електропередачі (відстань від крайнього проводу по горизонталі)

Величина напруги лінії, кВ	Величина охоронної зони, м
До 1	2
Від 1 до 20 (включно)	10
35	15
110	20
Від 150 до 220 (включно)	25
Від 330 до 500 (включно)	30
750	30
800(постійний струм)	30

При наявності обґрунтованої неможливості зняття напруги з повітряної лінії електропередачі роботу будівельних машин в охоронній зоні лінії електропередачі дозволяється проводити за умови дотримання вимог.

Межі небезпечних зон, в межах яких діє небезпека ураження електричним струмом, регламентується і розміщені в табл.5.

Таблиця 5

**Межі небезпечних зон, в межах яких діє небезпека ураження
електричним струмом**

Напруга, кВ	Обмежують небезпечну зону відстані від неогороджених неізольованих частин електроустановки електрообладнання, кабелю і проводу або вертикальній площині, утвореної проекцією на землю найближчого проводу, повітряної лінії електропередачі, що знаходиться під напругою, м
До 1	1,5
Від 1 до 20	2
Від 35 до 110	4
Від 150 до 220	5
330	6
Від 550 до 750	9
800 постійного струму	9

При влаштуванні рейкового шляху у неукріпленого котловану, траншей і інших виїмки відстань по горизонталі від краю дна котловану до нижнього краю баластної призми:

- для піщаних і супіщаних ґрунтів - не менше 1,5 глибини котловану плюс 400 мм;

- для глинистих ґрунтів - не менше глибини котловану плюс 400 мм.

Ці вимоги повинні виконуватися при розташуванні зазначених виїмка з торців рейкового шляху.

Таблиця 6

Допустима відстань від основи укусу канави до найближчих опор крану

Глибина канави Н, м	Відстань від основи укусу до найближчої опори, м, при ненасипному ґрунті				
	піщаному і гравійному	Супіски	Суглинки	Глинистому	лесових сухий
1,0	1,5	1,25	1,00	1,00	1,0
2,0	3,0	2,40	2,00	1,50	2,0
3,0	4,0	3,60	3,25	1,75	2,5
4,0	5,0	4,40	4,00	3,00	3,0
5,0	6,0	5,30	4,75	3,50	3,5

16.2. ЗОНИ ВПЛИВУ КРАНІВ ТА ІНШИХ БУДІВЕЛЬНИХ МАШИН

При розміщенні будівельних машин визначаються і позначаються на ПВР зони, в межах яких постійно або потенційно діють небезпечні виробничі фактори. Розміри цих небезпечних зон визначаються на підставі норм і повинні бути огорожені і позначені знаками безпеки і написами встановленої форми.

До зон постійно діючих небезпечних виробничих факторів, пов'язаних з роботою монтажних і вантажопідіймальних машин (перелік небезпечних зон роботи машин), відносяться місця, над якими відбувається переміщення

вантажів вантажопідіймальними кранами. Радіус межі цієї зони (Рис. 21) визначається виразом:

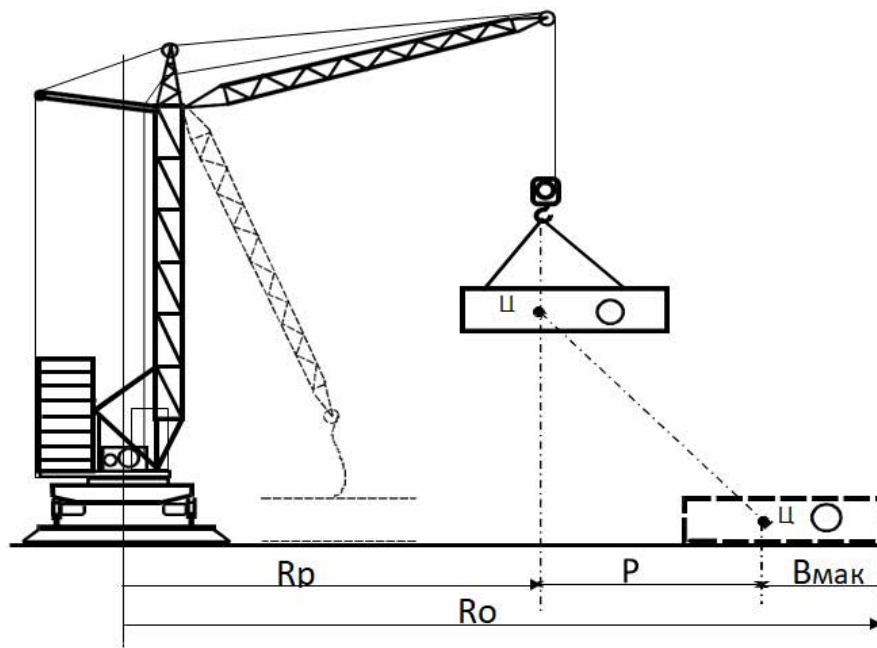


Рис. 21. Розрахунок радіусів небезпечних зон роботи кранів для рейкового крана

$$R_0 = R_p + B_{max} + P$$

де R_p - максимальний робочий виліт стріли для баштових кранів і для стрілових, обладнаних пристроєм, який утримує стрілу від падіння; або довжина стріли для стрілових кранів, необладнаних пристроєм, який утримує стрілу від падіння;

B_{max} - максимальний розмір вантажу, що піднімається;

P - величина відльоту вантажів при падінні, що встановлюється відповідно до норм (табл. 7).

R_0 - радіус Небезпечної зони

Ця зона (зона постійно діючих виробничих факторів), щоб уникнути доступу сторонніх осіб повинна бути огорожена захисними огороженнями, що задовольняє норми ТУ«Огородження інвентарні будівельних майданчиків і ділянок виробництва робіт».

До зон потенційно діючих небезпечних виробничих факторів відносяться ділянки території поблизу споруджуваного будинку (споруди) і поверхи (яруси) будівлі і споруди в одному захватке, над якими відбувається монтаж (демонтаж) конструкцій або обладнання (монтажна зона). Розмір цієї зони визначається (табл. 7).

Вона захищається сигнальними огорожу. В цій зоні можна розміщується тільки монтажні механізми, включаючи місце, обмежене огорожею підкранових колій. Складувати матеріали тут не можна. Межі цієї зони наносяться на ПВР. Для проходу людей в будівлі призначаються певні місця, позначені на ПВР і обладнання навісами відповідно до норм з вильотом не менше 2 м під кутом 70 ... 75 до стіни.

Робоча зона крана, або зона, що обслуговується краном - площа, в будь-яку точку якої може опуститися гак крана. Кордон цієї зони визначається як огинає траєкторій руху гака крана при максимальному робочому вильоті стріли. Кордон цієї зони (для довідок) наноситься на ПВР.

Небезпечна зона монтажу конструкцій вказується на об'єктному ПВР при вертикальній прив'язці крана, коли наближення різних частин крана до елементів устаткування, що монтується об'єкта є мінімально допустимий.

Межі небезпечних зон в місцях, над якими відбувається переміщення вантажів вантажопідіймальним краном, а також поблизу споруджуваного будинку, визначаються горизонтальною проекцією на землю траєкторії найбільшого зовнішнього габариту переміщуваного (падаючого) вантажу (предмета), збільшеної на розрахункове відстань відльоту вантажу (предмета). Мінімальна відстань відльоту вантажу (предмета) приймається відповідно до табл. 7.

Таблиця 7

Мінімальна відстань відльоту вантажу (предмета)

Висота		Мінімальна відстань відльоту	
можливого	падіння	переміщуваного	предметів у разі

вантаж (предмета), м	краном вантажу в разі його падіння	їх падіння з будівлі
До 10	4	3,5
" 20	7	5
" 70	10	7
"120	15	10
" 200	20	15
" 300	25	20

Межі небезпечних зон поблизу рухомих частин і робочих органів машин визначається відстанню в межах 5 м, якщо інші підвищені вимоги відсутні в паспорті або інструкції заводу-виробника.

16.3. Введення обмежень в роботу крана

В умовах обмеженого простору виконання робіт виникає необхідність введення обмежень (примусового або умовного характеру), забезпечується ваючих виконання вимог безпеки виконання робіт та екстації машин.

Умовні обмеження повністю розраховані на увагу кранівника, стропольщика і монтажників. Умовні обмеження показують на місцевості добре видимими сигналами: вдень червоними прапорцями, в темну пору доби - червоними ліхтарями або іншими орієнтирами, які попереджують кранівника про наближення гака до кордону забороненого сектора.

Розміщення сигналів (маяків) із зазначенням способу їх виконання наносять на ПВР (рис. 22). Примусові обмеження (рис. 22) здійснюються установкою датчиків і кінцевих вимикачів, які виробляють аварійне відключення крана в заданих межах і не залежить від дії кранівника. При постановці кінцевих вимикачів обмежувача повороту вежі (стріли) і переміщення крана необхідно враховувати величину гальмівного шляху крана ***L_m*** і повороту стріли (приблизно 2 3 градуси). Сектора і області обмежень повинні бути

прив'язані до осі руху крана або до постійних об'єктів будівельного майданчика.

Спільна робота декількох механізмів при взаємному перетині небезпечних зон, як правило, не допускається. Відповідно до Правил допускається підйом і переміщення вантажу декількома кранами, робота яких ведеться відповідно до ПВР або технологічною картою, передбачаючи весь комплекс заходів, що забезпечують безпечну роботу кранів. Робота з підймання і переміщення вантажу двома або кількома кранами повинна проводитись під безпосереднім керівництвом особи, відповідального за безпечне проведення робіт з переміщення вантажів кранами, або спеціально призначеного інженерно-технічного працівника.

Параметри рейкових шляхів баштових повинні відповідати ДБН В.1.2-12-2008 "Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки".

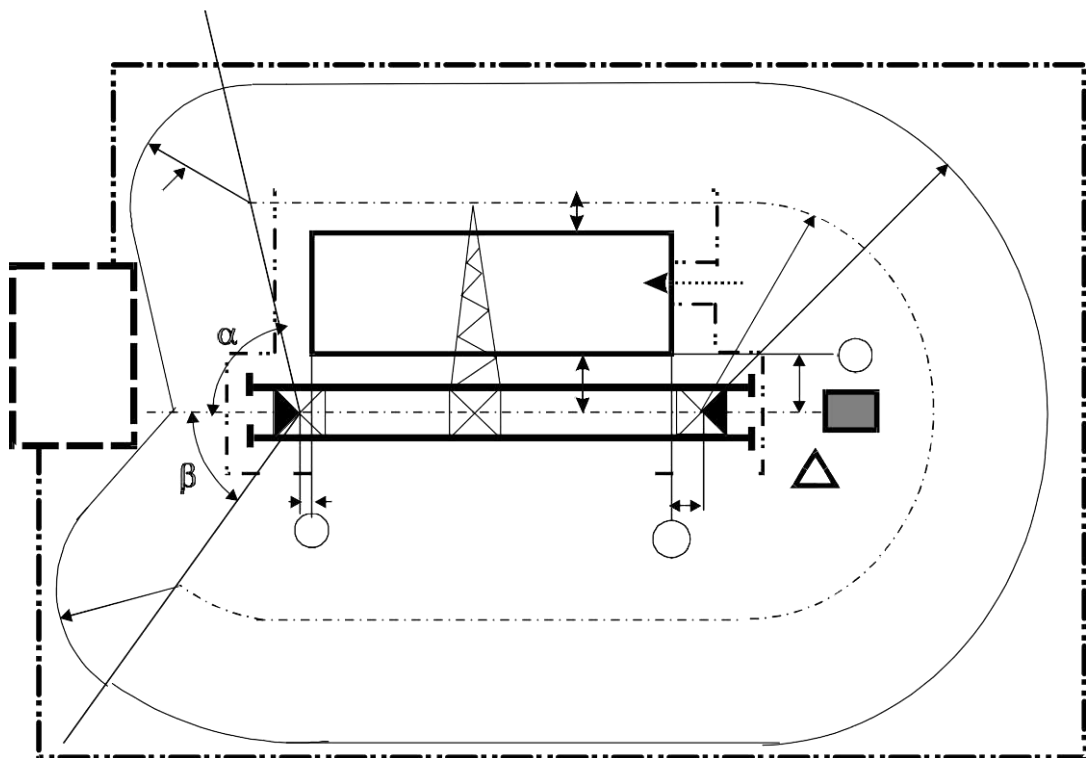


Рис. 22. Прив'язка вісі руху крана

Послідовність привязки крану:

- 1) прив'язується вісь руху крана;
- 2) прив'язується все стоянки крана (для рейкових кранів - тільки крайня);
- 3) встановлюється довжина рейкового шляху L за формулою

$$L = n * 6,25 \geq L + B + 2L_T + 2L_{туп}; \text{ м}$$

де L - відстань між крайніми стоянками крана;

B - база крана;

L_T - величина гальмівного шляху, що визначається за паспортом ($L_T = 1,5$ м);

$L_{туп}$ - довжина рейки, необхідна для постановки інвентарного тупика ($\approx 0,5$ м); n - кількість напівланок рейкового шляху;

- 4) вказуються межі монтажної робочої і основної зони роботи крана;
- 5) наносяться обмеження роботи крана з прив'язкою маяків і секторів обмежень;
- 6) вказується розташування контрольного вантажу;
- 7) вказується огорожу рейкового шляху;
- 8) вказується розташування заземлення рейкового шляху;
- 9) вказується розташування кранового рубильника.

16.4. Визначення підйому максимальної ваги краном

Необхідну вантажопідйомність крана визначають за виразом

$$Q_k = Q_m + Q_{oc} + Q_{вт},$$

де Q_k – необхідна мінімальна вантажопідйомність крана,

Q_m – маса елемента, що монтується, т,

Q_{oc} – маса монтажного оснащення, т,

$Q_{вт}$ – маса вантажозахватних пристроїв, т.

16.5. Визначення висоти підйому конструкцій баштовим краном

Висоту підйому вантажного гака над рівнем стоянки крана H_k , м, визначають за формулою

$$H_k = H_0 + H_z + H_c + H_{ст};$$

де H_k – перевищення місця установки над рівнем стоянки крана,

H_z – запас за висотою, що вимагається за умовами безпеки монтажу,

H_c – висота чи товщина елемента,

$H_{ст}$ – висота стропування.

Виліт гака крана L_k , м, визначають за формулою

$$L = a/2 + b + c;$$

де a – ширина підкранової колії;

b – відстань від осі рейки підкранової колії до найближчої частини будівлі;

c – відстань від центру ваги елемента до виступаючої частини будинку.

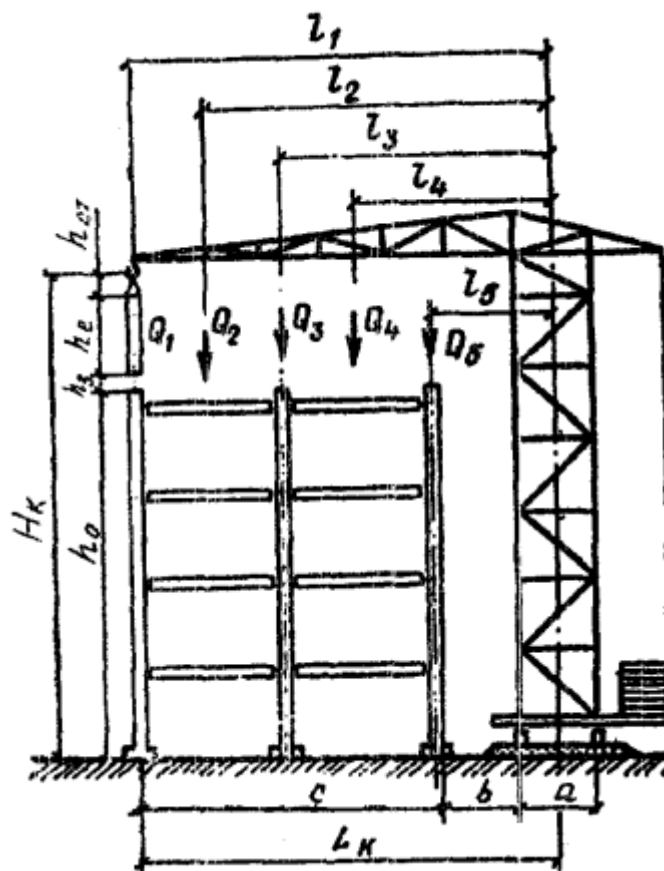


Рис. 23. До визначення технічних параметрів баштового крана:
 $Q_1 \dots Q_5$ – маси конструкцій, що монтуються; $l_1 \dots l_5$ – віддалення центрів

ваги конструкцій від осі крана; h_0 – перевищення місця установки (монтажного горизонту) над рівнем стоянки баштового крана; h_3 – запас за висотою, що вимагається за умовами безпеки монтажу; h_c – висота чи товщина елемента; h_{cm} – висота стропування; a – ширина підкранової колії; b – відстань від осі рейки підкранової колії до найближчої частини будівлі; c – відстань від центру ваги елемента, що монтується, до найбільш виступаючої частини будинку

17. Розробка калькуляції трудових витрат і календарного графіка виконання робіт

Калькуляції складають у відповідності до встановленого переліку робіт їхніх об'ємів та ДСТУ. Форма калькуляції наведена у табл. 6, у яку вписують найменування робіт у технологічній послідовності виконання. Їхня назва і одиниці виміру повинні відповідати визначенням наведеним в ДСТУ.

Склад ланки виробників виписують з відповідного параграфу ДСТУ. Форма календарного графіка – табл. 8-9.

Необхідні розрахунки виконують за нижче наведеними формулами.

Нормативну трудомісткість і машиноємність процесів визначають за формулами:

– для ручних

$$T_p^n = \left[\left(\frac{V \times H_{вр} \text{ (люд. - год.)}}{8}, \text{люд. - зм.} \right) : n \right], \text{люд. - дн.,}$$

– для механізованих

$$M^n = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{маш. - зм.,}$$

де V – об'єм робіт:

n – змін на добу (змінність);

8 – тривалість зміни, год.

Тривалість робіт у днях:

– для ручних

$$t_{p(дн)} = \frac{T_p^H(\text{люд.} - \text{дн.})}{k \times m}, \text{дн.}$$

– для механізованих

$$t_{m(дн)} = \frac{M}{k \times a \times n}, \text{дн.}$$

де m – кількість робітників, що виконують процес за день;

k – коефіцієнт перевиконання норм, $k = 1,1 \dots 1,15$;

a – кількість механізмів.

Отриману тривалість (графа 16 калькуляції) округляють до цілого числа.

Прийнята трудомісткість для ручних і механізованих процесів відповідно

$$T_{пр} = t_p \times m \text{ (люд.} - \text{зм.)};$$

$$M_{пр} = t_p \times a \times n \text{ (маш.} - \text{зм.)};$$

Таблиця 8

№ п/п	§ § ДСТУ	Види робіт	Одиниця виміру	Об’єм робіт	Норма часу		Розцінка, грн.	Зарплата, грн	Трудо-місткість		Машино-місткість		Кількість робітників, машин	Змін на добу	Днів
					люд.-год.	маш.-год			люд.-зм.	Прийн.	маш.-зм.	Прийн.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Таблиця 9

№ п/п	§ § ДСТУ	Види робіт	Одиниця виміру	Об’єм робіт	Норма часу		Прийнята трудомі- сткість, машино- місткість		Кількість робітників, машин	Змін на добу	Днів	Рік, місяць, дні								
					люд.-год.	маш.-год	люд.-зм.	маш.-зм												
					1	2	3	4				5	6	7	8	9	10	11	12	13

18. Вибір транспортних засобів

Цей розділ передбачає:

- вибір схеми доставки елементів під монтаж;
- вибір типа транспортних засобів для доставки елементів кожного різновиду;
- визначення кількості транспортних одиниць, необхідної для забезпечення безперервного виконання робіт;

У більшості випадків для транспортування збірних залізобетонних виробів і конструкцій, використовують автотранспорт, що зумовлює наступні схеми доставки конструкцій до зони монтажу:

- розвантаження безпосередньо на місці монтажу (або на приоб'єктному складі);
- подача до робочої зони під монтаж «з коліс».

Така схема має два головні різновиду – маятниковий та човниковий. Вибір схеми доставки конструкцій повинен вирішуватись у залежності від прийнятої схеми монтажу і відстані доставки.

Тип автотранспорту призначають у залежності від розмірів і маси конструкцій, використовуючи довідникові данні. Основними вимогами до перевезення конструкцій передбачається:

- довжина платформ або причепів-ропусків повинна відповідати довжині елементів, що перевозяться;
- звисання конструкцій не повинно перевищувати розмірів наведених у робочих кресленнях;
- маса конструкцій, що перевозять одним рейсом, повинна бути близькою до вантажопідйомності транспортної одиниці. Коефіцієнт використання автотранспорту визначають для кожної різновидності

$$K_e = \frac{Q}{q} \rightarrow 1,$$

де Q – маса конструкцій, що перевозять за один рейс, т;

q – вантажопідйомність транспортної одиниці;

- конструкції, що перевозять повинні знаходитись в положенні близькому до проектного (за винятком колон).

А. Визначення кількості транспортних одиниць для транспортування кожного різновиду конструкцій (окремо) з розвантаженням у зоні монтажу виконується згідно з формулою.

$$N_T = \frac{P}{\Pi_{ек}},$$

де P – маса конструкцій, що монтують за зміну, т. визначають як результат ділення маси конструкцій певного різновиду на кількість машинозмін відповідно до калькуляції (табл. 8).

$\Pi_{ек}$ – експлуатаційна змінна продуктивність транспортної одиниці, т/зм.;

$$\Pi_{ек} = \frac{60t_{зм} \times q \times K_{Г} \times K_{В}}{t_{Ц}},$$

де $t_{зм}$ – тривалість зміни (8 год.);

$K_{В}$ – коефіцієнт використання автотранспорта у часі, $K_{а}=0,7...0,8$;

$t_{Ц}$ – тривалість циклу автотранспортної одиниці, хв..

$$t_{Ц} = t_{н} + \frac{L}{V_{н}} \times 60 + \frac{L}{V_{п}} \times 60 + t_{р} + t_{м},$$

де $t_{н}$, $t_{р}$ – тривалість навантаження і розвантаження автотранспорта, хв.;

$t_{н}$ – тривалість навантаження – приймати 10 хв;

$t_{р}$ – тривалість розвантаження конструкцій на приоб'єктному складі, або в зоні монтажу з урахуванням розкладки – приймати 15 хв.

А. У випадку доставки конструкцій під монтаж «з колес» відповідно до маятникової схеми

$$t_{р} = t_{Цр} (n_{р} - 1) + t_{стр},$$

де $t_{цр}$ – тривалість циклу монтажу одного елемента р різновиду (розділ 1,5);

n_p – кількість елементів р-ої різновидності, що перевозять за один рейс;

$t_{стр}$ – тривалість строповки одного елемента (див. данні методичних вказівок – додаток 2), хв;

L – відстань від заводу до будівельного майданчика (див. завдання на проект), км;

t_m – час маневрування, приймати 5...10 хв.;

V_H , V_{II} – швидкість автотранспорта в стані навантаженому і порожняком відповідно: $V_H = 20$ км/год., $V_{II} = 30$ км/год.

Маятникову схему використовують при відстані транспортування більше 10 км. У такому випадку відчеплення тягача не передбачається.

Б. При транспортуванні на відстань до 10 км використовують човникову схему, що передбачає відчеплення і зчеплення тягача на заводі та в зоні монтажу, а розрахунок необхідної кількості одиниць автотранспорту зводять до визначення потреби у тягачах:

$$N_{тяг} = \frac{t_{ц,тяг}}{t_{цр} (n_p - 1) + t_{стр}},$$

де $t_{за}^3$, $t_{за}^M$ – тривалість зміни причепів на заводі і в монтажній зоні.

Приймати $t_{за}^3 = t_{за}^M = 10...12$ хв.

Потрібна кількість платформ згідно зі співвідношенням

$$N_{II} = 3 N_{тяг},$$

Розрахунок виконують для доставки елементів кожного різновиду. Результати розрахунку вносять до табл. 10.

Таблиця 10

№ п/п	Найменування збірного елемента, мм	Маса, т	Розмір елемента, мм	Транспортні засоби та їхні марки	Вантажопідйомність, т	Кількість елементів, що перевозять за один рейс, шт.	Коефіцієнт використання транспортних засобів за вантажопідйомності	Потреба в автотранспорті, шт./зм.

У цьому розділі пояснювальної записки подають прийнятну схему доставки конструкцій, наводять розрахунки потреби в транспортних одиницях і заповнюють табл. 10.

Вибір транспортних засобів здійснюють згідно з додатку 5.

19. ТЕХНІКО – ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ

Основні техніко-економічні показники ефективності будівельних процесів і будівельно-монтажних робіт.

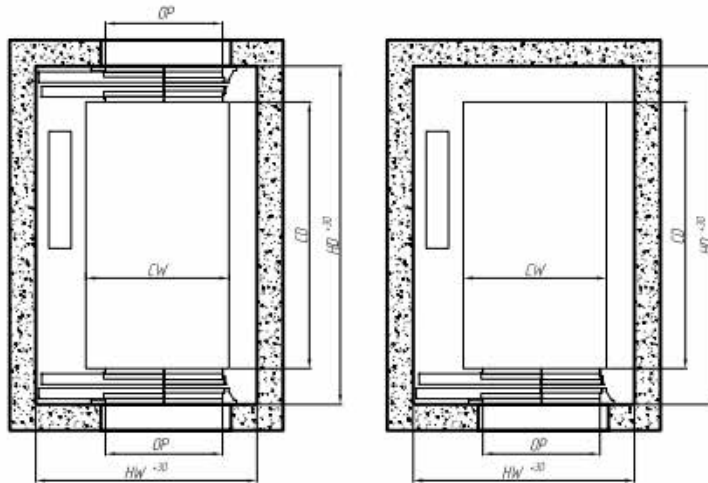
Для оцінки ефективності будівельних процесів використовують техніко-економічні показники, що визначають ступінь ефективності будівельного процесу за кількістю витраченого часу, трудових, матеріальних, грошових ресурсів на одиницю кінцевої будівельної продукції.

Трудомісткість – витрати праці на одиницю будівельної продукції (наприклад на 1м монолітного залізобетону) або на загальний обсяг виконаних робіт.

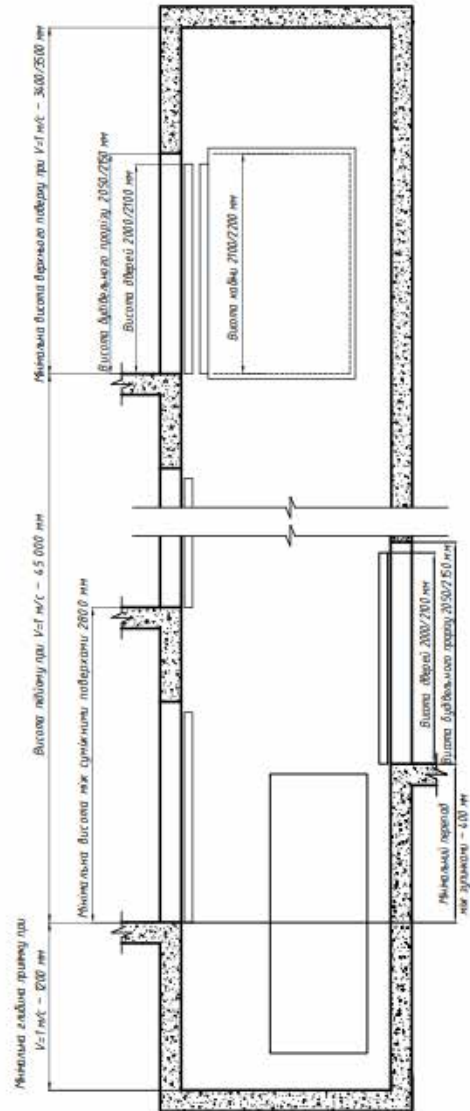
Тривалість виконання процесу. У разі потреби основні техніко – економічні показники можна доповнити додатковими:

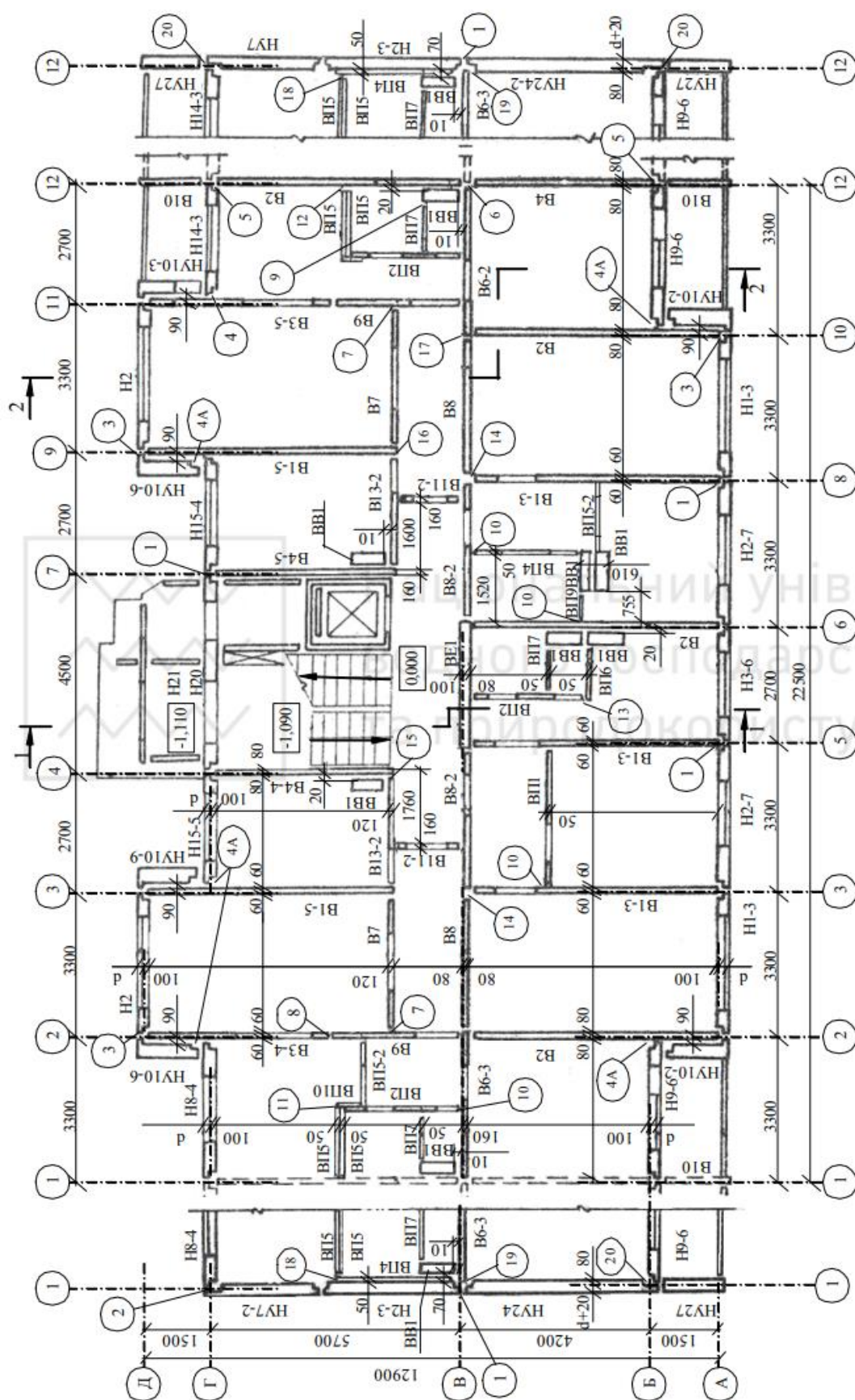
- виробітком одного робітника за годину (день чи рік);
- витратами часу на одиницю будівельної продукції, рівнем механізації або автоматизації робочих процесів;
- показниками використання машин за часом чи основним технологічним параметром (вантажопідйомністю) виробітком машини за одиницю часу, вартістю машино-зміни тощо.

Приклад ліфтової шахти виробництва України

Стандартні
шахти ліфтів EFRВнутрішні розміри
шахт ліфтів в розрізі

Вантажо- підйомність, місткість кабіни	Розміри кабіни, мм		Двері		Розміри шахти, мм		Кількість входів
	Ширина CW	Глибина CD	Ширина отвору OP	Тип	Ширина HW	Ширина HD	
400 кг, 5 осіб	1100	1000	700	Телескопічні	1650	1600	1
				Центральні	1700	1600	1
450 кг, 6 осіб	1000	1250	800	Телескопічні	1550	1650	1
				Центральні	1550	1850	2
				Телескопічні	1750	1550	1
				Центральні	1750	1750	2
630 кг, 8 осіб	1100	1400	900	Телескопічні	1680	1780	1
				Центральні	1680	2000	2
				Телескопічні	1950	1700	1
				Центральні	1950	1860	2
1000 кг, 13 осіб	1100	2100	900	Телескопічні	1700	2500	1
				Центральні	1700	2700	2
				Телескопічні	1950	2400	1
				Центральні	1950	2600	2
1000 кг, 13 осіб	2100	1100	1200	Телескопічні	2700	1550	1
				Центральні	2700	1700	2
				Телескопічні	2200	1800	1
				Центральні	2200	2000	2
1000 кг, 13 осіб	1600	1400	1000	Телескопічні	2300	1750	1
				Центральні	2300	1860	2
				Телескопічні	2300	1750	1
				Центральні	2300	1860	2

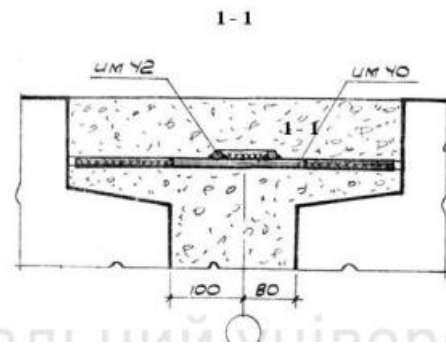
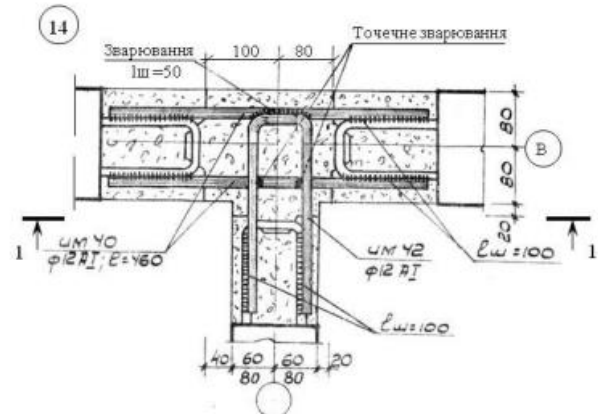
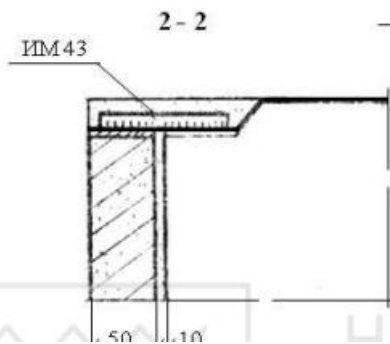
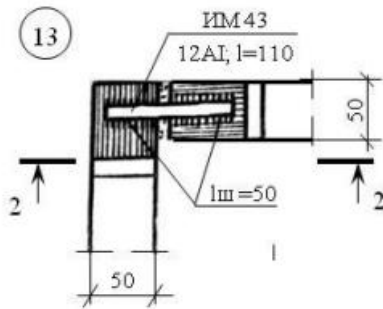
Внутрішні розміри
шахт ліфтів по вертикалі



Додаток 3

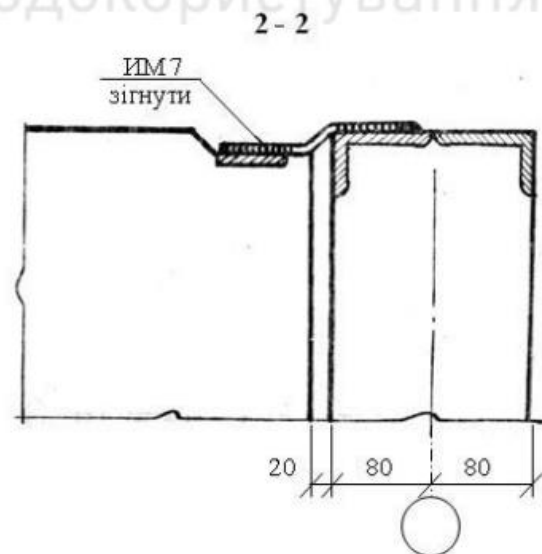
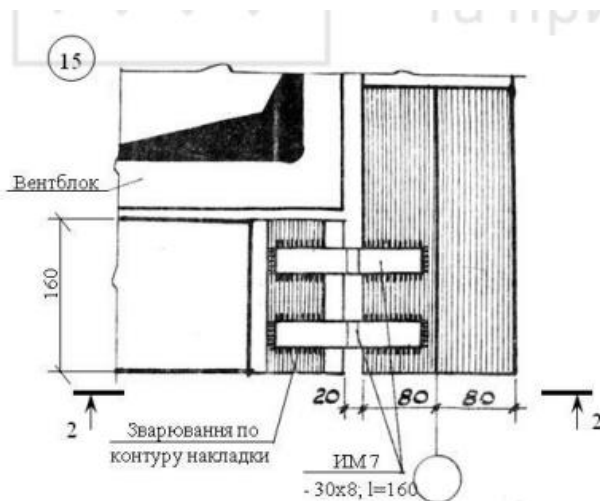
З'єднання внутрішніх стінових панелей між собою та перегородок

✓
✓
✓
Національний університет
водного господарства
та природокористування

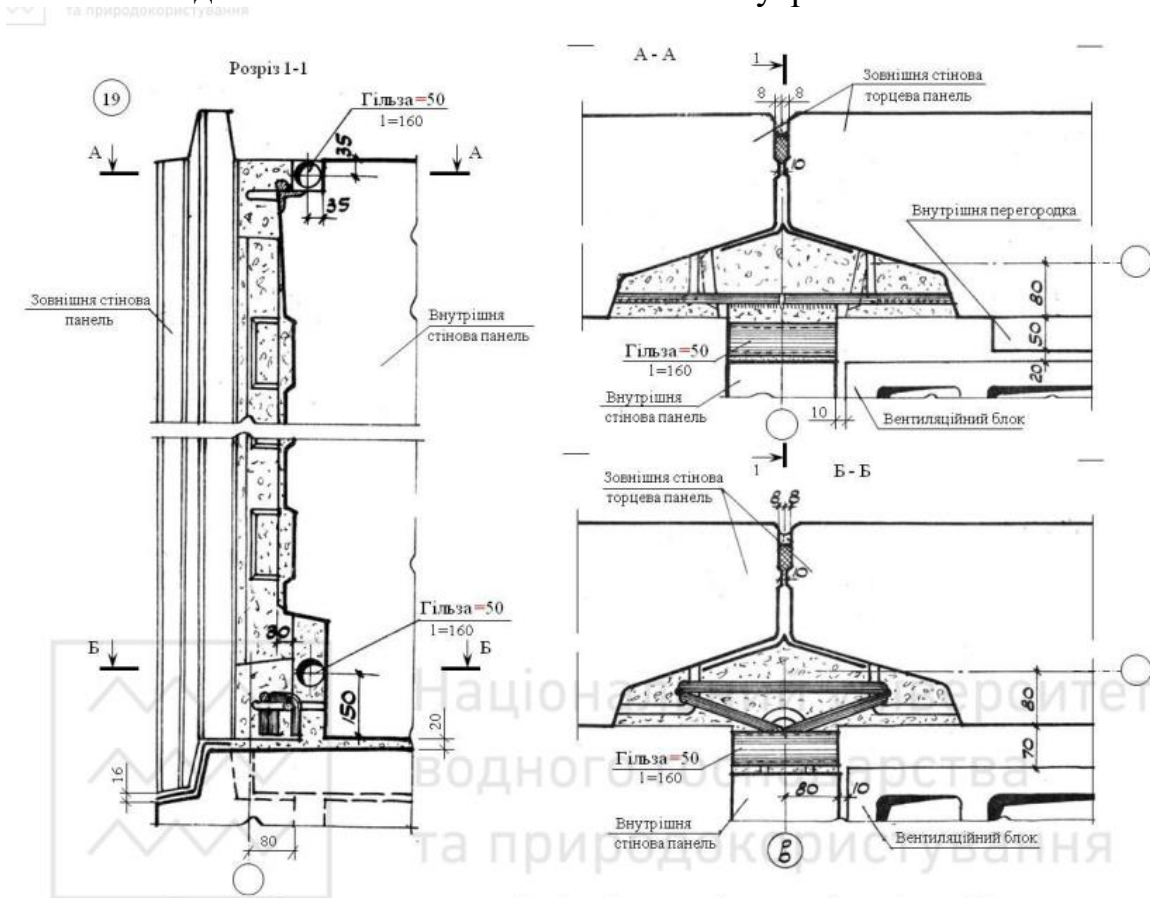


Додаток 4

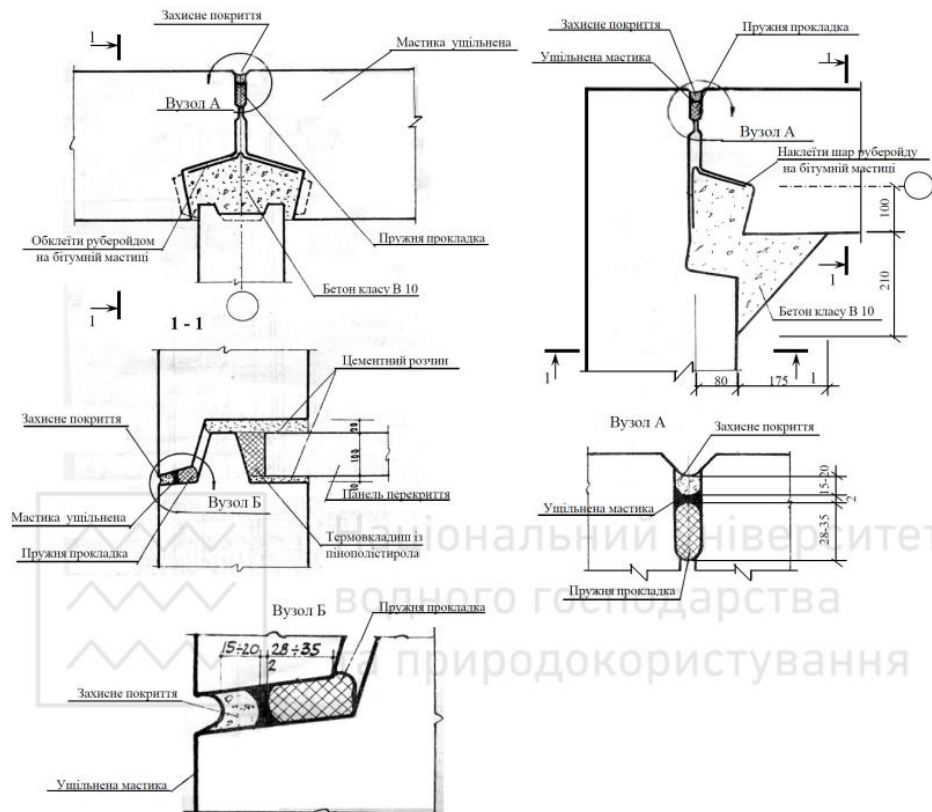
З'єднання внутрішніх стінових панелей за допомогою накладок



З'єднання панелей зовнішніх стін з внутрішньою стіною

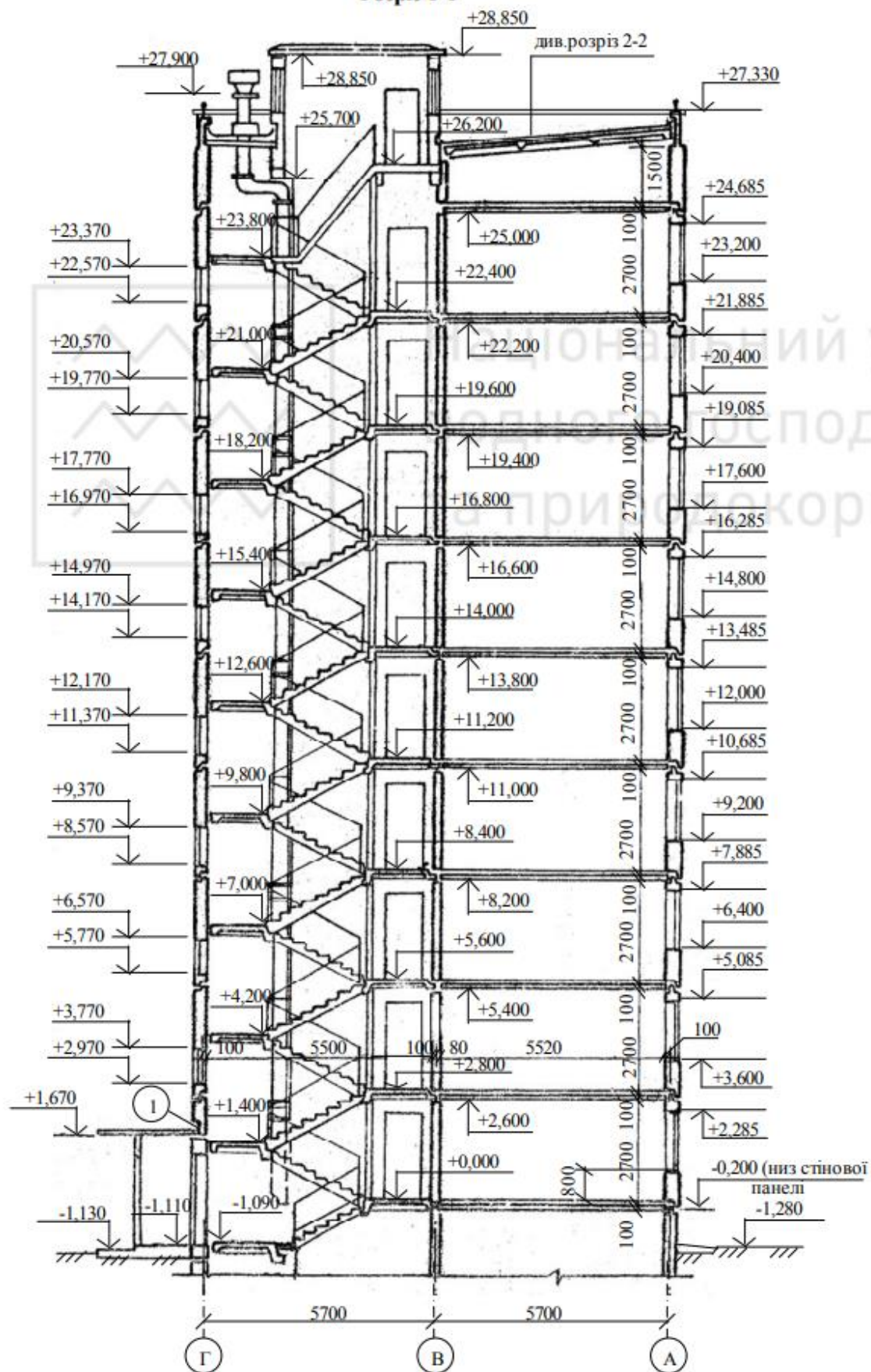


Герметизація рядового стику в зовнішніх стінових панелях



Приклад розрізу будівлі

Розріз 1-1



Рекомендовані транспортні засоби

Залізобетонні конструкції	Розміри залізобетонних конструкцій			Маса конструкцій, т	Марка транспортного засобу	Тягач	Вантажо-під'ємність, т
	довжина	ширина	висота				
Стінові панелі	12	—	2,2-3,41	9-11,3	ПФ-2-18	МАЗ-504-В	16,0
	18	—	2,58-3,0	10,5	Ф-24	МАЗ-504-В	10,0
	18	—	3,3	17,8-19,6	ГУП (Ф-20)	КРАЗ-258	20,0
	24	—	2,7-3,4	9,2-13,7	ФБ	УРАЛ-377С	16,0
	24	—	3,0-3,4	14,2-18,6	ПФ-2124	КРАЗ-258Б	20,0
	30	—	3,76-3,83	14,9-25,7	ППКФ-20-30	КРАЗ-214	30,0
колони	8	0,4-1,9	—	2,5-12,1	ПЛ-13-12	МАЗ-504-В	13,0
	10			1,27-16,7	ПЛ-22-12	КРАЗ-258-61	20,0
	12			0,92-16,7			
	14	0,5-1,9	—	4,8-20,2	ПЛ-22-12	КРАЗ-258-61	25,0
	16			2,95-24,4			
	18			7,2-26,3			
	20	1,0-1,9	—	8,7-26,6	ПЛ-1724	КРАЗ-258-61	16,5
	22			14,5-14,7			
	24			16,1-16,4			
балки	6		0,6-0,8	3-6,9	У-В	ЗИЛ-130В	7,6
	12		0,4-1,5	2,8-12	УПР-12-12	МАЗ-504А	12
	18		1,55	7,2-12	УПР-18-12	МАЗ-504В	18
	24		1,8	14,9-16,6	ПК-18-21	КРАЗ-25861	18
плити	6			0,9-6,9	УПЛ-0906	ЗИЛ-13061	8,5
	12			0,96-7,9	ПЛ-1312	МАЗ-504	13,0

Примітка: максимальна швидкість руху з вантажем км/час – 60.

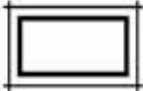
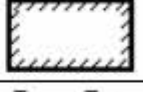
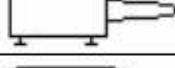
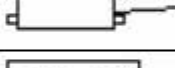
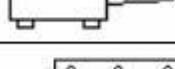
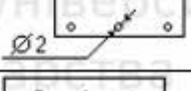
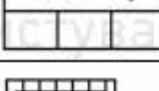
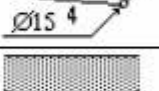
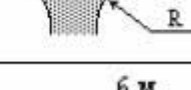
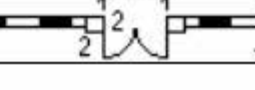
Приклад калькуляції трудозатрат

№ П/ П	Назва процесів	Обґрунтування норм часу	Одиниця виміру	Норма часу		Обсяг робіт	Трудомісткість		Виконавці	
				Люд-год.	Маш-год.		Люд-год.	Маш-год.	Фах. розряд	К-сть
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Монтаж стінової панелі СПЗ-66-32	7-48-2	100 шт.	146,45	119,32	0,06	8,78	7,16	Машин. -6р. Монтаж. -5р. -4р. -3р. -2р.	1 1 1 1 1
3	Монтаж стінової панелі СПЗ-30-30	7-48-2	100 шт.	146,45	119,32	0,04	5,85	4,77	Машин. -6р. Монтаж. -5р. -4р. -3р. -2р.	1 1 1 1 1
4	Монтаж внутрішньої стінової панелі СПВ-66-30	7-48-2	100 шт.	146,45	119,32	0,09	13,18	10,73	Машин. -6р. Монтаж. -5р. -4р. -3р. -2р.	1 1 1 1 1

5	Монтаж перегородки П-33-30	7-48-1	100 шт.	98,31	85,59	0,02	1,96	1,71	Машин. -6р. Монтаж. -5р. -4р. -3р. -2р.	1 1 1 1 1
6	Монтаж плиты перекрытия ПП-36-36-20	7-45-1	100 шт.	262,05	5,95	0,08	20,96	0,46	Машин. -6р. Монтаж. -5р. -4р. -3р. -2р.	1 1 1 1 1
7	Монтаж сходового маршу	7-47-4	100 шт.	319,00	125,34	0,02	6,38	2,50	Машин. -6р. Монтаж. -5р. -4р. -3р. -2р.	1 1 1 1 1
8	Монтаж плиты сходової площадки	7-47-1	100шт.	227,65	96,16	0,02	4,55	1,92	Машин. -6р. Монтаж. -5р. -4р. -3р. -2р.	1 1 1 1 1

9	Монтаж шахти ліфта	7-47-4	100 шт.	339,30	176,44	0,01	3,39	1,76	Машин. -6р. Монтаж. -5р. -4р. -3р. -2р.	1 1 1 1 1
10	Монтаж вентиляційних блоків	7-55-1	100 шт.	172,55	86,30	0,14	24,15	12,08	Машин. -6р. Монтаж. -5р. -4р. -3р. -2р.	1 1 1 1 1

Умовні позначки для проектування роботи

1.	Запроектована будівля	
2.	Існуюча будівлі	
3.	Тимчасова пересувна будівля на колесах	
4.	Тимчасова пересувна будівля на лижах	
5.	Тимчасова збірно-розбірна будівля	
6.	Тимчасова будівля контейнерного типу	
7.	Навіс	
8.	Місце приймання бетону та розчину	
9.	Кран самохідний гусеничний	
10.	Кран самохідний пневмоколісний	
11.	Кран самохідний автомобільний	
12.	Контрольний вантаж	
13.	Заземлення підкранових шляхів, електрощитів, трансформаторів тощо	
14.	Тимчасові шляхи, що мають піщане та гравійне покриття, і шляхи для самохідних кранів	
15.	Ворота на будівельному майданчику	

Техніко-економічні показники кранів

№ п/п	Тип крана	Швидкість, м/хв				тіз	Трудовісткість в люд/зм	
		V ₁	V ₂	V _к	n _{об/хв}		Q _{мод}	Q _{тор}
1	КС 2561	12,6	12,6	84,0	2,4	0,3	0,51	0,73
2	КС 1562	9,0	9,0	84,0	2,4	0,3	0,51	0,73
3	КС 2571	12,0	12,0	84,0	2,4	0,3	0,51	0,41
4	МКА-10М	12,0	12,0	84,0	1,56	0,86	0,78	0,85
5	МКА-16	13,08	13,08	84,0	2,28	0,62	0,84	0,98
6	КС 3562А	9,96	9,96	84,0	1,56	0,4	0,72	0,86
7	КС 3575	12,0	12,0	84,0	1,56	0,86	0,78	0,85
8	КС 4561	9,6	9,6	84,0	1,26	0,6	0,72	0,85
9	КС 4571	8,4	8,4	84,0	1,26	0,6	0,73	0,98
10	КС 4572	8,4	8,4	83,3	1,5	0,66	0,8	0,98
11	КС 5473	11,46	11,46	42,0	1,5	0,5	0	0,85
12	КС 6471	11,46	11,46	42,0	1,5	0,5	0	0,88
13	КС 7471	48,0	11,0	90,0	1,89	0,55	0	1,1
14	КС 8362	3,0	3,0	136,8	0,42	3,03	0	1,46
14.1	КС 8165	3,6	3,6	8,28	0,12		0	1,46
15	КС 8471	3,0	3,0	25,0	0,5	6,0	0	1,8
16	МКП-25	8,4	8,4	90,0	2,4	0,63	9,5	1,4
17	КС 6371	11,4	11,4	25,0	1,8	1,0	14,3	1,46
18	МКТ-40	4,8	4,8	4,2	0,36	1,42	5,75	1,1
19	МКГ-16	10,98	10,98	49,9	1,68	0,6	6,54	0,86
20	РДК 250	7,8	7,8	16,62	1,08	1,21	8,73	0,98
21	ДЕК-251	4,98	4,98	14,1	0,99	4,0	8,9	0,98
22	МКГ-25	7,2	7,2	14,1	0,99	4,2	8,8	0,98
23	МКГ-40	12,0	12,0	12,0	0,3	2,0	28,5	1,1
24	ДЕК-50	6,0	6,0	7,2	0,3	3,2	42,2	1,22
25	СКГ-40-63	11,4	11,1	16,62	0,3	3,2	31,2	1,22
26	СКГ-63-100	4,8	4,8	16,62	0,3	3,2	44,7	1,43
27	МКГ 100	4,5	4,55	8,28	0,3	2,0	100	1,46

Завдання для виконання курсової роботи
з ДИСЦИПЛІНИ
ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

Вихідні дані:

Розміри будівлі що проектується

А

Б

В

Г

--	--	--	--	--	--	--	--

Довжина: 24; 30; 33; 36; 42; 48

Ширина: 3; 3,3; 3,6; 4,2; 4,8; 5,4; 6,0; 7,2

Кількість поверхів будинку: 9; 12; 14; 16; 18; 20

Конструктивна система будівлі: стінова

Район будівництва: Суми, Харків, Одеса, Львів, Ізюм, Чернівці, Житомир, Бровари, Ірпінь, Буча, Фастів, Обухів, Тернопіль, Трускавець, Ужгород

Висота поверху: 3,0 м; 3,3 м;

Конструкції зовнішнього огороження:

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____

Перегородки: гіпсобетонні 80мм

Видав _____

Список використаної літератури

1. Навантаження і впливи. Норми проектування : ДБН В.1.2-2:2006. – [Чинні від 2007-01-01]. – К. : Мінбуд України, Державне підприємство «Украрх-будінформ», 2006. – 75 с. – (Державні будівельні норми).
2. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення: ДБН В.2.6-98:2009. – [Чинні від 2011-06-01]. – К. : Мінрегіонбуд України, Державне підприємство «Укрархбудінформ», 2011. – 71 с. – (Державні будівельні норми).
3. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування: ДСТУ Б.В.2.6–156:2010. – [Чинний з 2011-06-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 118 с. – (Національний стандарт України).
4. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення: ДБН В.2.1-10:2018. – [Чинні від 2019-01-01]. – К. : Мінрегіон України, Державне підприємство «Укрархбудінформ», 2018. – 42 с. – (Державні будівельні норми).
5. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення : ДБН В.2.2–15:2019. – [Чинні від 2019-12-01]. – К. : Мінрегіон України, Державне підприємство «Укрархбудінформ», 2019. – 41 с. – (Державні будівельні норми).
6. Склад та зміст проектної документації на будівництво : ДБН А.2.2–3:2014. – [Чинні від 2014-10-01]. – К. : Мінрегіон України, 2014. – 40 с. – (Державні будівельні норми).
7. Склад та зміст містобудівної документації на державному та регіональному рівнях : ДБН Б.1.1–13–2021. – [Чинні від 2022-10-01]. – К. : Міністерство розвитку громад та територій України, 2022. – 34 с. – (Державні будівельні норми).
8. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги: ДБН В.1.1–7:2016. – [Чинний з 2017–01–06]. – К. : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2016. – 41 с. – (Державні будівельні норми).

9. Громадські будинки та споруди. Основні положення : ДБН В.2.2–9:2018. – [Чинний з 2019–06–01]. – К. : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2019. – 43 с. – (Державні будівельні норми).
10. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Архітектура будівель і споруд» для студентів за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» Проектування будівель з традиційних будівельних матеріалів та дрібнорозмірних конструктивних елементів» / уклад. Є.А. Бакулін, В.М. Бакуліна. – К. : НУБіП України, 2017. – 65 с.
11. Закон України від 05.11.2009 №1704-VI «Про будівельні норми»
12. Організація будівельного виробництва: ДБН А.3.1–5:2016. – [Введені в дію з 2017–01–01]. – К. : Держбуд України, 2016. – 11 с.
13. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень. Система проектної документації для будівництва : ДСТУ Б А.2.4-7:2009. – [Чинний від 2009-24-01]. – К. : Мінрегіонбуд України, 2009. – 71 с. – (Державні будівельні норми України).
14. Охорона праці і промислова безпека в будівництві : ДБН А.3.2–2–2009. – [Введені в дію з 2012–04–01]. – К. : Держбуд України, 2012. – 116 с.
15. ДБН В.2.8–9–98 «Будівельна техніка. Оснастка, інвентар та інструмент. Експлуатація будівельних машин. Загальні вимоги».
16. Бакулін Є.А., Першаков В.М., А.О.Бєлятинський, Бакуліна В.М.. Проблеми протидії пожежної небезпеки та вогнестійкість висотних будівель. Частина1: Досвід проектування, будівництва та експлуатації. — К.: НАУ, 2016. — 103с.
17. Yakovenko I., Bakulin Y. Bakulina V. (2020) Classification methods of civil buildings reconstruction // Theoretical and scientific foundations of engineering : collective monograph / Apostolova R., Shembel E., Aurbach D., Markovsky B., – etc. – International Science Group. – Boston : Primedia eLaunch, 2020. 180 p., pp. 70–96.

18. Yakovenko I., Dmytrenko Y., Bakulina V. Construction of Analytical Coupling Model in Reinforced Concrete Structures in the Presence of Discrete Cracks. In: Bieliatynskyi A., Breskich V. (eds) Safety in Aviation and Space Technologies. *Lecture Notes in Mechanical Engineering* (LNME). Springer, Cham. – 2022. – P.107–120. https://doi.org/10.1007/978-3-030-85057-9_10

19. Bakulina V.M. Students' self-study work and teachers' approaches for the conditions of martial law in Ukraine // Scientific and pedagogical intership "Challenges of distance learning when obtaining higher engineering education": Intership proceedings, (February 27 – April 9, 2023. Riga, the Republic of Latvia) Riga, Latvia : "Baltija Publishing", 2023, pp. – P. 10–14.

20. Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки : ДБН В.1.2–12–2008. – [Чинний від 2009-01-01]. – К. : Мінрегіонбуд України, 2009. – 36 с. – (Державні будівельні норми України).

21. Яковенко І.А. Напрями наукових досліджень кафедри будівництва НУБіП України / І.А. Яковенко, Є.А. Бакулін // 36. тез доп. X Міжн. наук.-техн. конф. «Крамаровські читання» з нагоди 116-ї річниці від дня народження д.т.н., проф., чл.-кор. ВАСГНІЛ, віцепрез. УАСГН В.С. Крамарова (1906–1987) та 125 річниці НУБіП України (24–25 лютого 2023 р., м. Київ). – К. : НУБіП України, 2023. – С. 488–491.

22. Бакулін Є.А. Інженерний захист та підготовка територій : навч. посіб.; за ред. канд. техн. наук Бакуліна Є.А. / Є.А. Бакулін, І.А. Яковенко, В.М. Бакуліна. – К. : НУБіП України, 2020. – 212 с.

23. Bakulin Y.A. Engineering protection and prepatation of territories : study guide; under the editorship of cand tech. science Ye.A. Bakulin / Ye.A. Bakulin, I.A. Yakovenko, V.M. Bakulina. – Kyiv : NULES of Ukraine, 2022. – 205 p.

24. Бакулін Є.А. Наслідки руйнування та надання комплексної оцінки можливості подальшої експлуатації будівлі корівника у смт. Немішаєво / Є.А. Бакулін, І.А. Яковенко // Збірник тез доповідей XXI Міжнародної онлайн-конференції науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів «Проблеми та перспективи розвитку технічних та біоенергетичних

систем природокористування конструювання та дизайн» (25–26 березня 2021 р.), – К. : НУБіП України, 2021. – С. 67–69.

25. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт за дисциплінами «САПР у будівництві», «Моделювання будівель та споруд сільськогосподарського призначення» підготовки фахівців ОС «Магістр» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» галузі знань 19 «Архітектура та будівництво» / уклад.: Є.А. Дмитренко, І.А. Яковенко, О.А. Фесенко. – К. : НУБіП України, 2021. – 104 с.

26. Emelyanov, S., Nemchinov, Y., Kolchunov, V., & Yakovenko, I. (2016). Details of large-panel buildings seismic analysis. *Enfoque UTE*, 7(2), pp. 120 – 134. <https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v7n2.100>

27. Бакулін Є.А. Визначення параметрів напружено-деформованого стану споруди башти силосу та її конструктивних елементів за наслідками руйнування / Є.А. Бакулін, І.А. Яковенко, В.М. Бакуліна // *Achievements of Ukraine and EU countries in technological innovations and invention : collective monograph*. – Riga : Izdevnieciba “Baltija Publishing”, 2022. – Р. 1–43. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-254-8-1>

28. Бакулін Є.А. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи «Проектування одноповерхової промислової каркасної будівлі із збірних залізобетонних елементів» з дисципліни «Архітектура будівель і споруд» для студентів за напрямом підготовки 192 «Будівництво та цивільна інженерія» Розрахунок будівельних конструкцій на міцність, жорсткість та вогнестійкість» / Є.А. Бакулін, Н.О. Костира, В.М. Бакуліна. – К. : Видавничий центр НУБіП України, 2022. – 83 с.

29. Kostyra N.O. Guidelines for the course project “Calculation of the working site of the industrial building” on the discipline “Metal Structures” for students of the specialty 192 Construction and Civil Engineering / N.O. Kostyra, V.M. Bakulina. – Kyiv : NULES of Ukraine, 2022. – 80 p.

ЗМІСТ

Загальні вказівки	3
Вступ.....	4
1. Завдання до навчального проектування	5
2. Основні вимоги до виконання графічної частини	6
3. Вибір стропуючих пристроїв	8
4. Монтаж стінових панелей та перегородок.	12
5. Вимоги до якості виконання робіт з монтажу стінових панелей і перегородок.....	19
6. Матеріально-технічні ресурси для монтажу стінових панелей і перегородок.....	19
7. Монтаж сходових маршів і площадок	20
8. Вимоги до якості виконання робіт до сходових маршів і площадок.....	22
9. Матеріально-технічні ресурси для монтажу сходової клітки.....	23
10. Монтаж плит перекриття.....	23
11. Вимоги до якості робіт плит перекриття.....	27
12. Матеріально-технічні ресурси для монтажу плит перекриття.....	28
13. Контроль якості	28
14. Охорона навколишнього середовища та правила техніки безпеки.....	29
15. Організаційно-технологічні схеми зведення будівель і споруд та методи виконання робіт.....	31
16. Вибір монтажного крана.....	33
16.1. Горизонтальна прив'язка.....	34
16.2. Зони впливу кранів та інших будівельних машин.....	37
16.3. Введення обмежень в роботу крана.....	40
16.4. Визначення підйому максимальної ваги краном.....	42
16.5. Визначення висоти підйому конструкцій баштовим краном.....	42

17. Розробка калькуляції трудових витрат і календарного графіка виконання робіт.....	44
18. Вибір транспортних засобів.....	46
19. Техніко-економічні показники будівельних процесів.....	49
Додатки.....	51
Список використаної літератури	63