

Міністерство освіти і науки України  
Одеська державна академія будівництва та архітектури

Кафедра ТЕХНОЛОГІЇ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА



## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

з дисципліни Сучасні технології реконструкції та відновлення будинків  
до розрахунково-графічної роботи

### **“РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ КАРТ НА ВИРІВНЮВАННЯ КРЕНУ БУДІВЕЛЬ ЗА ДОПОМОГОЮ ДОМКРАТІВ”**

для студентів напрямку (або спеціальності) **7.06010101** – «Промислове і  
цивільне будівництво»

Одеса 2015

Вченою Радою

---

Протокол № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 201\_\_ року

Укладачі: Менейлюк О.І. - д.т.н., професор;  
Галушко В.О. - д.т.н., доцент;  
Шевчук Л.А. – аспірант кафедри ТБВ.

Рецензенти: Осипов О.Ф. - к.т.н., проф., кафедри технології  
будівельного виробництва Київського національного  
університету будівництва і архітектури

Самченко Р.В. - к.т.н., доц. кафедри промислового та  
цивільного будівництва Запорізької державної інженерної  
академії

Мета даних методичних вказівок - надання допомоги  
студентам при виконанні розрахунково-графічної роботи по розробці  
технологічних карт на інноваційні технології ремонтно-  
відновлювальних робіт.

Методичні вказівки рекомендуються студентам усіх форм  
навчання і освітньо-кваліфікаційних рівнів спеціалістів по напрямкам  
підготовки: 7.06010101 «Промислове і цивільне будівництво»; слухачам  
курсів підвищення кваліфікації і перекваліфікації фахівців, аспірантам  
та викладачам.

Відповідальний за випуск  
завідуючий кафедрою ТБВ, д.т.н., професор Менейлюк О.І.

## *Зміст*

Вступ .....	4
1. Вихідні дані для складання технологічної карти.....	6
2. Область застосування технологічної карти.....	8
3. Організація і технологія будівельного процесу.....	8
4. Техніка безпеки при виробництві земляних робіт.....	26
5. Калькуляція трудових витрат.....	27
6. Контроль і якість виконаних робіт .....	30
7. Техніко-економічні показники .....	31
8. Потреба у матеріально-технічних ресурсах.....	33
9. Графік виконання робіт.....	34
Список літератури .....	39
Додатки .....	40

## **Вступ**

Вирівнювання крену будинку - це одна з найбільш складних і дорогих робіт з реконструкції та ремонту. Помилки в технології можуть привести до аварійного стану будівлі, а іноді і до його руйнування і людських жертвах.

У цих методичних вказівках наведено приклад розробки технологічної карти на вирівнювання крену житлового будинку в м Запоріжжі. Досвід авторів при складанні технологічних карт, у тому числі і на такі об'єкти, дозволив забезпечити приклад детальними коментарями. Вони дають змогу розробити технологічну карту на вирівнювання крену будівель що знаходяться в аналогічній ситуації.

У прикладі використана технологія, яку найбільше застосовують для вирівнювання крену, а саме за допомогою гідравлічних домкратів. Використання інноваційних технологій вирівнювання крену, розроблених авторами наведено в [1].

## 1. Вихідні дані для складання технологічної карти (приклад)

Найменування і відомості про об'єкт узяти з завдання на розрахунково-графічну роботу див. додаток А таблиця 1.

Житловий 9-ти поверховий блочний будинок по вул. Гудименка, 17 м. Запоріжжя, побудований в 1976 р. Розміри будівлі в плані 179,2х12,45 м, будівля складається з 7 секцій з розмірами 25,6 х 12,45 м; висота поверху - 3 м; маса кожної секції близько - 4,5 тис. тонн. На рис. 1, 2 представлені план і фрагмент фасаду будівлі.

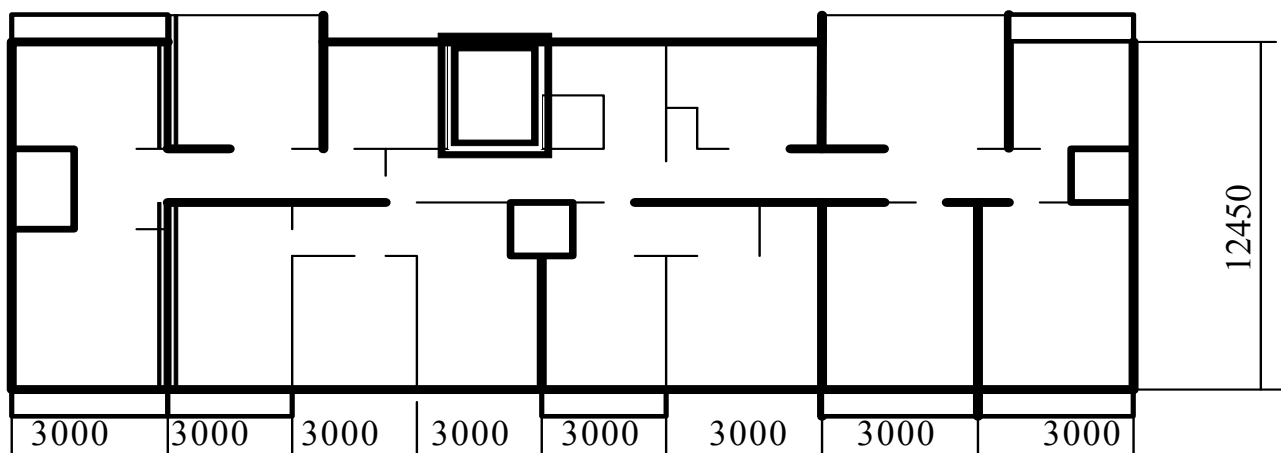


Рис. 1. План типового поверху

Основою будівлі є ущільнена ґрунтова подушка з червоно-бурих суглинків з щільністю скелету  $\rho_d = 1,65 \dots 1,7 \text{ г / см}^3$  і модулем деформації  $E = 16,0 \dots 18,0 \text{ МПа}$  і товщиною 2,0 .. 2,5 м, і ґрунтонабвні палі глибиною 22,5м.

Обстеження житлового будинку показало, що в результаті крену по всій висоті будівлі стався розрив зовнішніх і внутрішніх стін будівлі між 5, 6 секціями. Він викликаний нерівномірним осіданням будівлі в результаті локального замочування і відсутністю деформаційних швів (рис. 3).

---

\* Тут і далі курсивом подано пояснення для студентів при виконанні розрахунково-графічної роботи. Текст пояснень не слід повторювати в тексті розрахунково-графічної роботи.



Рис. 2 Фрагмент фасаду будівлі по вул. Гудименка, 17



Рис. 3 Розрив зовнішньої і внутрішньої стіни.

*Результати обстеження будівлі необхідно описати кожному студенту самостійно (за придуманою легендою відповідно до завдання). (Стор. 5)*

Для вирівнювання крену прийнятий метод підйому частини будівлі за допомогою домкратів.

*Метод виправлення крену наведений в [2] і вибирається студентом самостійно за погодженням з викладачем.*

*Нижче наведено приклад результатів повторного обстеження, після вирівнювання крену. Кожен зі студентів наводить свої «віртуальні результати» з використанням інтернет джерел або іншої інформації.*

При обстеженні будівлі були виявлені тріщини і щілини в стінових огорожувальних конструкціях і плитах перекриття (рис. 4 а, б, в).



а) щілини всередині будівлі



б) розрив плити перекриття від стіни



в) відрив стінового блоку від плити перекриття

Рис. 4. Наскрізний розрив стін від плит перекриття (з 1 - 9 поверхи).

*У даному прикладі розглядається один з методів вирівнювання крену будинку - за допомогою домкратів. Для вибору правильного рішення*

*необхідно вивчити інженерно-геологічні умови в основі аварійної будівлі, а так само вказати причини які викликали крен.*

*(Згідно, отриманого завдання, студент додає інформацію, яка відсутня при виконанні розрахунково-графічної роботи).*

## **2. Область застосування технологічної карти:**

Технологічна карта розроблена на вирівнювання крену 7 секції житлового 9-ти поверхової будівлі з великих блоків у м. Запоріжжі за адресою вул. Гудименка, 17 методом підйому за допомогою домкратів.

*Область застосування розроблюваної технологічної карти студент визначає самостійно відповідно даними наведеними в завданні.*

## **3. Організація і технологія будівельного процесу.**

До початку робіт повинні бути виконані наступні роботи:

1. очищення території;
2. демонтаж вимощення навколо відновлюваної частини будівлі;
3. геодезична розбивка вертикальних осей на частини будівлі, що межує з відновлюваної секцією;
4. визначити місця підключення електропостачання напругою 380V, потужністю 20 кВт та водопостачання (в т.ч. гарячою водою).

*У розрахунково-графічній роботі необхідно вибрати вид обладнання. При виборі гідравлічних домкратів необхідно вказати місце підключення електроживлення до електрогідравлічних насосів, що призводять в дію домкрати, місця складування.*

До початку виконання ремонтно-відновлювальних робіт необхідно виконати наступні роботи:

- відключити всі електро-, газо-, водо- та каналізаційні мережі аварійної секції;
- відвести місця складування;
- організувати відведення поверхневих вод;

- встановити пункт регулювання домкратів;
- влаштувати тимчасове електроосвітлення робочих місць.

Будівля побудована 30 років тому і протягом цього періоду не ремонтувалася. Будівельні роботи були виконані з відхиленням від норм, а саме не було передбачено температурних швів, лотків для відведення атмосферних опадів, нахил дороги між будівлями був виконаний у бік будинків, а входи в під'їзди опинилися на 30 - 50 см нижче запланованої позначки території, із-за чого довгі роки атмосферні опади підтоплювали цю частину будівлі (див. рис 5, 6).



Рис. 5. Наслідки розмивання вимощення.



Рис. 6. Фрагмент будівлі з відсутністю зливової каналізації.

*Легенду про причини нерівномірного осідання і крену частини будівлі, студенту, необхідно придумати самотійно. Для цього потрібно використовувати знання, отримані з курсів «Основи і фундаменти» і «Сучасні технології реконструкції та відновлення будівель». На практиці, вирівнюванню крену передують обстеження будівлі, у тому числі основ. Причини нерівномірної просадки і крену будинку, як правило, вказують в результатах обстеження.*

*В результаті будинок отримав крен, утворивши, новий осадочний шов неправильної форми між 6 і 7-м секціями (рис. 7).*



Рис. 7. Фрагмент утворення штучного осадового шва неправильної форми.

1 - утворився осадовий шов, 2 - тріщина в міжвіконному блоці.

Технологічна карта розроблена на підйом гідравлічними домкратами і закладення стику бетоном.

Ремонтно-відновлювальні роботи ведуться у м Запоріжжі.

До складу робіт, що розглядаються картою, входять:

- влаштування ніш у стінах технічного підпілля для домкратів;
- установка домкратів в ніші;
- розрізання будівлі по периметру для відриву від фундаменту його по цоколю;
- підйом домкратами надземної частини будівлі для вирівнювання крену;
- забивання металевих клинів між домкратами;
- демонтаж домкратів;
- установка незнімної опалубки для закладення простору, який утворився між елементами стін будівлі;
- закладення бетоном з пошаровим ущільненням горизонтального простору, який утворився між елементами стін технологічного підпілля будівлі;
  - ✓ монтаж бетоновода діаметром 150 мм;
  - ✓ прийом бетонної суміші з бетоновоза;
  - ✓ подача бетонної суміші до місця укладання;

- ✓ очищення бетоновода нагнітанням води;
- ✓ розбирання бетоновода діаметром 150 мм;
- замонолічування отвору, який утворився між секціями будівлі;
- ✓ установка знімної опалубки;
- ✓ виготовлення та встановлення арматурного простору (за місцем);
- ✓ пошарове укладання бетонної суміші з ущільненням методу штикування;
- ✓ приготування бетонної суміші в окремо розташованих бетонозмішувачах;
- ✓ розбирання опалубки;
- очищення території;
- остаточне планування майданчиків під вимощення;
- укладання асфальтобетонного покриття відмосток і доріг.

Демонтаж асфальтового покриття із захватом ґрунту на глибину 0,3м по периметру аварійної секції, і прибиранням його у відвал виконується бульдозером марки Т-130. Навантаження ґрунту та асфальту проводиться екскаватором марки Е-303 з навантаженням у вантажний автомобіль марки КАМАЗ (рис. 8). *(При виборі іншого методу вирівнювання крену, наприклад замочування, необхідно внести коректування в опис робіт порівняно з прикладом).*



Рис. 8. Навантаження асфальту і ґрунту екскаватором.

Пропилювання прорізів для домкратів в цокольній частині будівлі проводиться за допомогою циркулярної пили з алмазними зубцями (привід пилки гідравлічний) фірми JCS. (рис. 9, 10). *(В розрахунково-графічній роботі необхідно вибрати вид механізованого інструменту. Для улаштування прорізів при виборі електроінструменту необхідно вказати місце підключення.)*



Рис. 9. Пропилювання прорізів для домкратів.



Рис. 10. Пропилювання прорізів для домкратів..

У прорізи монтуються плоскі домкрати й додаткові і елементи, що розподіляють зусилля; разом з домкратними нішами вони утворюють, так званий, «домкратний вузол». Домкрати передають зусилля на несучі конструкції безпосередньо і через допоміжний пояс жорсткості, який кріпиться

до стін системою анкерів (рис. 11, 12). (Вибір і розрахунок кількості домкратів виконується під час практичних занять).



Рис. 11. Установка домкратів в домкратні ніші:

1 - балки розподілу зусилля для домкратів; 2 - гідравлічних домкратів.

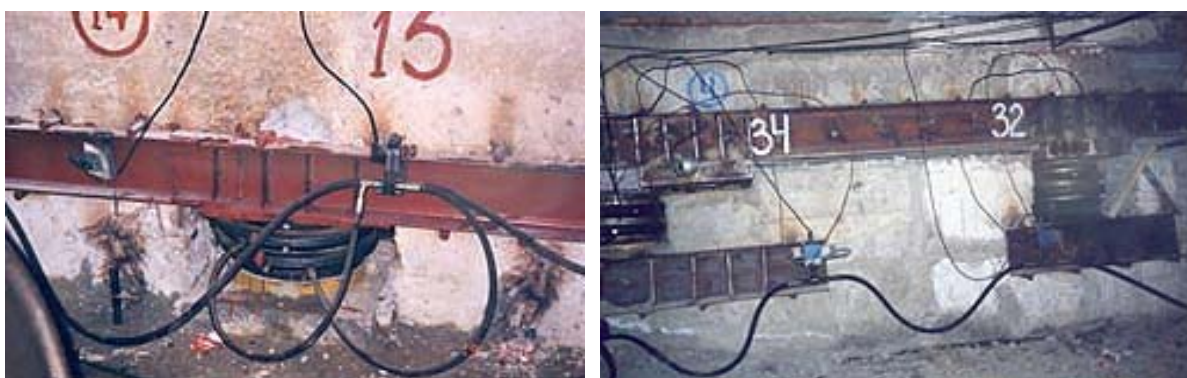


Рис. 12. Встановлені домкрати.

Підіймання частини будівлі, яка має крен за допомогою домкратів. Підйом та вирівнювання будівлі, здійснюється за допомогою вантажопідіймальних пристроїв, у вигляді декількох центрованих, щодо загальної осі, з'єднаних між собою трубопроводами, домкратів. Кожен, із них забезпечений згори і знизу опорними прокладками, покажчиками лінійних переміщень, насосною станцією і вузлом управління. Центральний пристрій управління містить обмежувачі ходу плоских домкратів. При цьому гідравлічні входи-виходи вузлів управління, з'єднані з входами-виходами насосної станції через систему гідравлічних комунікацій, а електричні входи з відповідними виходами центрального пристрою керування. Причому кожний вантажопідіймний пристрій додатково забезпечений фіксованими, на різних рівнях гідроопорами, на які співвісно встановлюють домкрати з опорними



*План будівлі вибирається відповідно з завданням на розрахунково-графічну роботу. На цьому плані розставляються домкрати відповідно з результатами розрахунку, зробленого на практичних заняттях.*

Розсувні гідроопори, виконують функції силових пристроїв для відновлення домкратів, що вичерпали робочий хід, безпосередньо в домкратних отворах. Вони забезпечують безперервний процес вирівнювання будівель плоскими домкратами без зупинок на перемонтаж домкратів. При цьому виключається застосування розвантажувальних пристосувань і великої кількості прокладок для розклинювання будівлі під час зупинок.

Обмежувачі ходу плоских домкратів за допомогою сталеві струни з'єднують з цокольною частиною будівлі. Насосну станцію та центральний пристрій управління див. (рис. 14) розміщують на відстані 8-10 м від будівлі, монтують систему гідравлічних комунікацій і забезпечують всі необхідні зв'язки відповідно до функціональної схеми.

Пристрій управління включає насосну станцію, ініціуює вузли керування. Підйом будівлі починають шляхом нарощування тиску до отримання відповідного зусилля в домкратах. Величина підйому контролюється методами геодезичного контролю (рис. 15).



Рис. 14. Пульти управління та насосна станція в спеціальних контейнерах на базі автомобіля ГАЗ-3307.



Рис. 15. Геодезичний контроль процесу підйому будівлі.

При вичерпанні робочого ходу плоскими домкратами в якому-небудь отворі (при замкнутому контакті обмежувача ходу) включається режим автоматичного відновлення плоских домкратів в даному отворі. Гідроопори здійснює робочий хід, фіксується на наступному рівні, і знову включається робочий хід плоских домкратів, при цьому режим роботи інших вантажопідіймальних пристроїв не змінюється. Відсутність зусилля при відновленні домкратів компенсується сусідніми вантажопідіймними пристроями.

Насосна станція (рис. 16) складається з маслобака, насоса з електроприводом, датчиків тиску, розподільної і керуючої апаратури, контрольних манометрів з кранами-демпферами. Вона служить для подачі робочої рідини в систему гідравлічних комунікацій. Остання складається з рукавів високого тиску та комутуючих пристроїв.

Центральний пристрій управління аналізує показники датчиків тиску і показників лінійних переміщень будівлі та ініціює роботу насосної станції та вузлів тиску. Може бути виконане у вигляді пульта управління (з оператором) рис. 17.



Рис. 16. Насосна станція.



Рис. 17. Пульт управління системою вирівнювання будівлі.

Пристрій для безперервного вирівнювання будівель працює таким чином. З пульта управління центрального керуючого пристрою включають насосну станцію, електромагніт гідророзподільника. Робоча рідина по рукавах гідрокомунікацій через гідророзподільник і гідрозамок надходить в порожнині домкратів. Потім тиск робочої рідини поступово підвищують до досягнення зусилля підйому будівлі, збільшують подачу і починають підйом. Величина зазору між фундаментом і цоколем контролюється обмежувачем ходу плоских домкратів.

У момент вичерпання плоскими домкратами робочого ходу замикається контакт обмежувача ходу, електромагніт гідророзподільника відключається, переводячи останній в нейтральне положення. Одночасно сигнал про припинення робочого ходу цим вантажопідіймальним пристроєм надходить на пульт управління. Загальний підйом будівлі при цьому не зупиняється, а

навантаження від зниженого зусилля короткочасно сприймають сусідні вантажопідйомні пристрої.

Після вирівнювання крену будинку, проводиться поступовий демонтаж домкратів, з безперервним монтажем фундаментних блоків, якщо дозволяє величина зазору. У зазори, в яких неможливо встановити блоки монтують арматурні каркаси і укладають бетонну суміш.

Підйом слід починати з найбільш просілого кута будівлі. По двох сторонах будівлі на відстані 8 -10 см від кутового стовпа встановлюються тимчасові опори. По центральній осі опор перпендикулярно стіні укладаються металеві пластини, на які ставляться домкрати. Висота тимчасових опор підбирається так, щоб між головкою домкрата і нижнім вінцем залишався зазор 5-6 мм. На головки домкратів по осях стін укладаються відрізки швелера або куточка і обережно притискаються домкратом. Відрізки швелера і металеві пластини мають велику жорсткість та розподіляють тиск домкратів на всю площу контакту з деревиною, знижуючи величину місцевого змінання. Для зниження осідання тимчасових опор під нижні відрізки колод, можна укласти відрізки дощок потрібної довжини (на 15 - 20 см більше максимального розміру поперечного перерізу стовпа фундаменту) товщиною 40 - 50 мм. Підйом будівлі можна починати двома домкратами одночасно або послідовно кожним.

Максимальна величина підйому будівлі  $s$  не повинна перевищувати умову:

$$s > 0,006 * l_0,$$

де:  $l_0$  - відстань між центрами кутового і сусідніх фундаментів.

При досягненні величини максимально допустимої величини підйом зупиняється. На тимчасову опору вкладаються додаткові відрізки колод так, щоб можна було розвантажити домкрати, забивши клини між цими відрізками колод і нижнім вінцем будівлі. Далі тимчасові опори встановлюються поруч з сусідніми стовпами фундаменту, і всі операції повторюються до тих пір, поки не буде знято навантаження з усіх стовпів фундаменту, а поверхня підлоги не прийме горизонтальне положення.

### ***Розрахунок опалубки***

При розрахунку опалубки необхідно враховувати тиск бетонної суміші при подачі її на поверхню листа опалубки і на стійку обпирання.

Визначимо тиск ( $P_{\max}$ ),

$$P_{\max} = \gamma \cdot h \text{ при } h \leq R \text{ и } V < 0,5 \text{ м/год;}$$

$$P_{\max} = \gamma \cdot (0.27 \cdot V + 0.78) \cdot k_1 \cdot k_2 \text{ при } V \geq 0,5 \text{ м/год и } h \geq 1; \quad (1)$$

Ущільнення бетонної суміші  $P_{\max}$  визначаємо з виразу:

$$P_{\max} = \gamma \cdot h \text{ при } h \leq 2R_1 \text{ и } V < 4,5 \text{ м}^3/\text{год;}$$

$$P_{\max} = \gamma \cdot (0.27 \cdot V + 0.78) \cdot k_1 \cdot k_2 \text{ при } V \geq 4,5 \text{ м}^3/\text{год и } h > 2 \text{ м,} \quad (2)$$

де:  $P_{\max}$  - максимальний тиск бетонної суміші, кгс/м<sup>2</sup>;

$\gamma$  - щільність бетонної суміші, кг/м<sup>3</sup>;

$h$  - висота укладеного шару бетонної суміші, який надає тиск на опалубку, м;

$V$  - швидкість бетонування, м<sup>3</sup>/год;

$R$  і  $R_1$  - великий і малий радіуси шару, яки наноситься, м;

$k_1$  - коефіцієнт, що враховує рухливість бетонної суміші, приймається рівним 0,8 для жорсткої і малорухомої суміші з осіданням конуса 0,2 см; рівним 1 для сумішей з осіданням конуса 4 - 6; рівним 1,2 для сумішей з осіданням конуса 8 - 12 см;

$k_2$  - коефіцієнт, що залежить від температури укладається бетонної суміші;  $k_2 = 1,15$  для сумішей з температурою 5 - 7<sup>0</sup>С;  $k_2 = 1$  для сумішей з температурою 12 - 17<sup>0</sup>С;  $k_2 = 0,85$  для сумішей, що мають температуру 28 - 32<sup>0</sup>С.

Розрахунок опалубки ведеться за двома напрямками: [20]

- розрахунок на міцність з урахуванням всіх складових навантажень;
- розрахунок на деформації в кінцевій стадії з урахуванням тільки постійних навантажень.

Для цього, в першу чергу, виконують збір навантаження на опалубку перекриття:

➤ постійне навантаження від арматури і бетонної суміші:  $b = 26 \cdot d$  кН / м<sup>2</sup>, де 26 - коефіцієнт середньої щільності для нормальних умов (середня щільність свіжої бетонної суміші 25 кН / м<sup>3</sup>, приблизно 100 кг арматури на 1 м<sup>3</sup> бетону); d - товщина перекриття, м;

➤ власна маса опалубки: залежно від використовуваних матеріалів приймається  $g = 0,15 - 0,6$  кН / м<sup>2</sup>;

➤ тимчасове навантаження, що враховує нерівномірну укладку бетонної суміші, ущільнення бетонної суміші, знаходження на опалубці персоналу та інструменту:  $p = 0,2 \cdot b$  кН / м<sup>2</sup>, де b - постійне навантаження від бетону та арматури. При цьому обмежуються значення тимчасового навантаження: 1,5 кН / м<sup>2</sup> < p < 5 кН / м<sup>2</sup> в робочій зоні 3 x 3 м; p = 0,75 кН / м<sup>2</sup> - поза робочою зоною.

Перекриття житлового будинку товщиною 20 см, лист з світлопрозорого матеріалу на склопластиковій основі довжиною 2,50 м.

$$b = 26 \cdot 0.2 = 5.2 \text{ кН/м}^2.$$

Власна вага опалубки з урахуванням ваги ребер жорсткості  $g = 0.4$  кН/м<sup>2</sup>.

Тимчасове навантаження становить:

$$p = 0.2 \cdot 5.2 = 1.04 \text{ кН/м}^2.$$

При перевірці граничних умов необхідно замінити це значення на мінімальне:  $p = 1,5$  кН/м<sup>2</sup>.

Разом отримуємо  $q = b + g + p = 5,2 + 0,4 + 1,5 = 7,1$  кН/м<sup>2</sup> - для розрахунку на міцність і  $q = b + g = 5,2 + 0,4 = 5,7$  кН/м<sup>2</sup> - для розрахунку на деформацію.

Максимальний прогин f опалубочного листа з світлопрозорого матеріалу визначається

$$f = \frac{0.0068 \cdot q \cdot L^4}{E \cdot I}, \quad (3)$$

де: q - тиск свіжого бетону, кН/м<sup>2</sup>;

L - відстань між опорами, м;

I - момент інерції, Н м.

Максимальний момент M, кН·м:

$$M = 0.1071 \cdot q \cdot L^2. \quad (4)$$

Розрахунок допустимих прольотів опалубочного листа з світлопрозорого матеріалу.

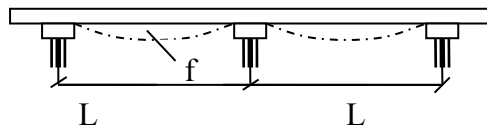


Рис. 18. Розрахункова схема опалубки

$f$  – прогин листів опалубки;

$L$  – відстань між стійками, м.

Для ходових розмірів листів виходять наступні варіанти кроку поперечних балок таблиця 3.

Таблиця 3

Ходовий розмір листів з кроком поперечних балок

Довжина листа, м	Кількість прольотів	Крок поперечних балок $a$ , см
2,00	3	66
	4	50
2,50	4	62,5
	5	50

Визначається значення  $A$  для прогинів

$$A = 30\text{см} - 0,06\text{мм} = \frac{1}{5000} a;$$

$$A = 35\text{см} - 0,12\text{мм} = \frac{1}{2917} a;$$

$$A = 40\text{см} - 0,20\text{мм} = \frac{1}{2000} a;$$

$$A = 50\text{см} - 0,48\text{мм} = \frac{1}{1042} a;$$

$$A = 62,5\text{см} - 1,18\text{мм} = \frac{1}{530} a;$$

$$A = 66\text{см} - 2,45\text{мм} = \frac{1}{306} a;$$

Для нашої довжини листа прийнятні два варіанти - або 50 см, або 66 см. Зупинимося на другому варіанті, так як він дає економію за кількістю поперечних балок. Максимальний прогин становить 1,18 мм.

Визначення прольоту поперечних балок (крок прогонових балок  $b$ )

Балки ставимо з кроком 50 см, товщина перекриття складає 22 см.  
 Розрахункове навантаження становить  $7,6 \text{ Н / м}^2$ .

$$7,6 \cdot 0,5 = 3,8 \text{ кН / м}^2$$

$3,8 \div 0,4 = 9,5 \approx 9,8$  навантаження на перекриття товщиною 30 см;

$3,8 \div 0,5 = 7,6 - 7,6$  навантаження на перекриття товщиною 22 см.

У першому випадку знаходимо для товщини перекриття 30 см і кроку балок 40 см проліт (див. таблиця 4).

Таблиця 4

### Розрахункова товщина перекриття

Товщина перекриття d, м		0,22		
Навантаження q, кН/м <sup>2</sup>		7,6		
Найвне навантаження на стійку F, кН.				
Відстань між поперечними балками, а, м		0,75	0,6	0,50
Крок стояків с, м	0,60	2,99	3,18	3,42
		13,7	14,5	15,7
	0,90	2,99	3,18	3,42
		20,5	21,8	23,5
	1,20	2,99	3,06	3,06
		27,4	28,0	28,0
	1,50	2,45	2,45	2,45
28,0		28,0	28,0	
1,80	1,88	1,88	1,88	
	28,0	28,0	28,0	
2,10	1,43	1,43	1,43	
	28,0	28,0	28,0	
2,40	1,22	1,22	1,22	
	28,0	28,0	28,0	

Оптимальна відстань між стійками приймаємо 1.50 м при цьому показники наступні:

2,45 - допустима відстань між поздовжніми балками b, м

28,0 - справжня навантаження на стійку, кН.

За товщиною перекриття визначається можливу відстань між поперечними балками.

Крок поперечних балок - 0,5 м (рис. 19)

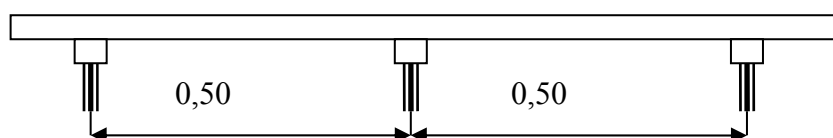


Рис. 19. Крок поперечних балок

Навантаження на стійку

$$F_v = 28 \times \frac{1,0}{3,0} = 9,3 \text{ кН}.$$

Обсяги опалубних робіт визначаються з таблиці 5

Таблиця 5

Обсяги опалубних робіт

№	Вісь	Довжина стіни, м	Висота бетонування, м	Площа, м <sup>2</sup>			Товщина стіни, м	Обсяг, м <sup>3</sup>
				Стіни підвалу	Перекрыття	Стіни квартир		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	А	4,2	0,5	2,1			0,25	
2	А	19,2	0,5	9,6			0,25	
3	Б	25,6	0,5	12,8			0,25	
4	2	12,45	0,45	5,6			0,25	
5	В	25,6	0,5	12,8			0,25	
6	3	12,45	0,40	4,98			0,25	
7	Г						0,25	
8	4	12,45	0,35	4,4			0,25	
9	5	12,45	0,30	3,74			0,25	
10	Д						0,25	
11	6	12,45	0,25	3,12			0,25	
12	7	10,8	0,2	2,16			0,25	

Площа опалубних робіт дотичної з бетоном:

Стіни підвалу – 250 мм;

Перекрыття – 150 мм;

Стіни квартир – 250 мм.

Цикл арматурних робіт на захватці повинен відповідати циклу опалубних:

$$C - C \cdot C - \frac{\sum T_{ap}}{n_1 H_{ap}} \cdot C - \frac{\sum T_{op}}{n_2 H_{op}}$$

де:  $\sum T_{ap}$ ,  $\sum T_{op}$  - сумарна трудомісткість арматурних і опалубних робіт;

$C_{ap}$ ,  $C_{op}$  - нормативна трудомісткість арматурних і опалубних робіт;

$n_1$ ,  $n_2$  - кількість робітників, зайнятих на відповідних процесах.

Оцінка технологічних циклів арматурних і опалубних робіт показує, що їх рівність може бути досягнуто шляхом визначення розрахункового складу робітників, зайнятих на арматурних роботах [21]:

$$n = \frac{\sum T_{\text{в}}}{\sum H_{\text{в}}}$$

Укладання суміші здійснюється пошарово з товщиною шарів 0,5-0,6 м з обов'язковим ущільненням глибинними вібраторами. Інтенсивність подачі і укладання бетонної суміші повинна відповідати продуктивності глибинних вібраторів  $J\Pi_{\text{в}} \times n$ ;  $J = v \times t_{\text{в}}$ ;

$$\Pi_{\text{в}} = \frac{\pi R^2 k}{t_{\text{в}}} \text{ или } n = \frac{v t_{\text{в}}}{\pi R^2 k t_{\text{в}}}$$

де:  $v$  - швидкість подачі бетонної суміші, м<sup>3</sup>/год;

$t_{\text{в}}$  - час укладання суміші в опалубку;

$R$  - радіус дії вібратора;

$h$  - висота шару бетонної суміші;

$t_{\text{в}}$  - час ущільнення;

$k_{\text{в}}$  - коефіцієнт, що враховує втрати часу на перестановку вібратора;

$n$  - кількість вібраторів.

Залежно від консистенції бетонної суміші час ущільнення може мати різні значення. [21]

### ***Розрахунок продуктивності бетонозмішувача.***

Продуктивність установки періодичної дії визначається за формулою [22]

$$\Pi = \frac{V_{\text{с}} \cdot n}{1000} = \frac{V_{\text{н}} \cdot k \cdot n}{1000}, \quad (5)$$

де:  $V_{\text{с}}$  – обсяг готової суміші, л;

$V_{\text{н}}$  - корисний об'єм ємності, л;

$k$  – коефіцієнт виходу готової суміші (0,75 ... 0,85);

$n$  – число замісів роботи за одну годинну роботи

$$n = \frac{3600}{(t_1 + t_2 + t_3 + t_4)}, \quad (6)$$

де:  $t_1, t_2, t_3, t_4$  - тривалість завантаження, змішування, вивантаження і повернення у вихідне положення, с.

Розрахункова продуктивність установки дорівнює 0,3 м<sup>3</sup>/год.

**Визначення необхідної кількості автотранспортних засобів для доставки бетонної суміші.**

Необхідна кількість автомашин у зміну  $N$ , для перевезення бетонних сумішей, при дотриманні заданого темпу бетонування –  $0,3 \text{ м}^3/\text{см}$

$$N = \frac{P}{Tg\beta} \cdot \left( t_n + t_p + t_M + t_{пер} + \frac{L_{ep}}{V_{ep}} + \frac{L_{пор}}{V_{пор}} \right) \quad (7)$$

де  $P$  – темп бетонування;

$T = 8,2$  год – тривалість зміни;

$g$  - місткість автомашини;

$\beta$  – коефіцієнт використання вантажопідйомності, обумовленої некрратною місткістю автомобіля ємності заводського автозмішувального барабана;

$t_n$  – час завантаження;

$t_p$  – час розвантаження;

$t_M$  – час маневрування до розвантаження;

$t_{пер}$  – додатковий час для перемішування суміші (для автобетонозмішувачів);

$L_{ep}$  - Відстань маршруту перевезення бетонної суміші від заводу до об'єкта;

$L_{пор}$  - відстань маршруту порожнього рейсу від заводу до об'єкта;

$V_{ep} V_{пор}$  – відповідно швидкість автомашини з вантажем і без вантажу.

Таблиця 6.

**Поопераційні витрати часу**

№	Параметри перевезення	автобетонозмішувач	автобетоновіз	автосамосвал
1	2	3	4	5
1	Час навантаження			15
2	Час вивантаження			10
3	Час маневрування			
4	Час змішування			
5	Коефіцієнт використання вантажопідйомності			
6	Місткість, $\text{м}^3$	6	4	2

Відстань від заводу до об'єкта – 15 км.

$V_{cp} = 30$  км/ГОД;  $V_{пор} = 40$  км/ГОД.

$$N = \frac{P}{Tg\beta} \cdot \left( t_n + t_p + t_M + t_{nep} + \frac{L_{cp}}{V_{cp}} + \frac{L_{пор}}{V_{пор}} \right) \quad (8)$$

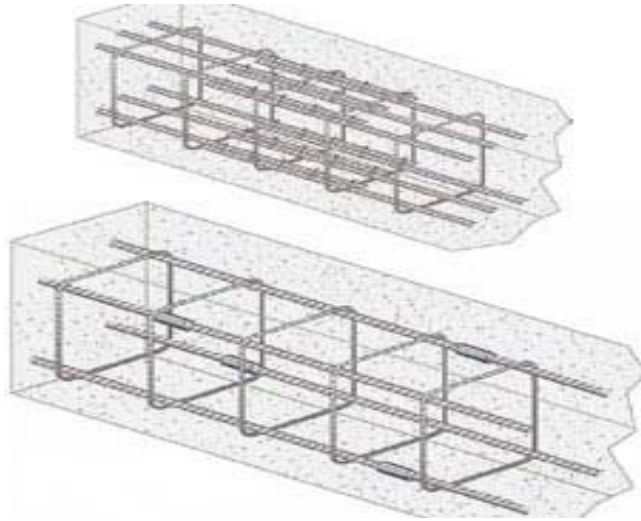


Рис. 20. Установка арматурних каркасів.

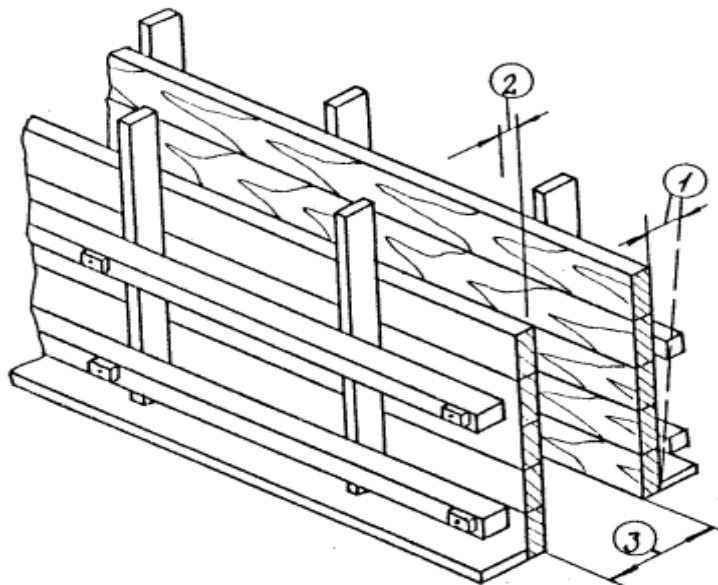


Рис. 21. Встановлення щитів з'ємною опалубки.

Бетонна суміш, як правило, виготовляється на об'єкті бетонно-змішувальної установки. Вона подається до місця укладання пневмонагнітачі невеликої продуктивності, або в бадях за допомогою мобільного крана.

*У кожній роботі студент повинен розрахувати необхідну продуктивність пневмонагнітача виходячи з обсягів бетонних робіт.*

*При другому варіанті подачі бетонної суміші продуктивність приймається умовно, шляхом підбору обсягу ємності для подачі бетонної*

суміші (бадді). Вибір крана і монтажні майданчики для подачі бетонної суміші проводиться за вантажопідйомністю (вазі бадді з бетоном і стропувальних пристосувань), необхідної висоти підйому і вильоту стріли.

При невеликих обсягах робіт з бетонування щілин і закладанні тріщин в будівлі, розчин і бетон може готуватися на робочому місці (на кожному поверсі будівлі) за допомогою сухих сумішей. У будівлях, що накренилися, як правило, заклинює ліфти. Тому в цьому випадку необхідно передбачити один або кілька щоглових підйомника (рис. 22) для подачі сухих будівельних сумішей у віконні прорізи до місць приготування розчинних і бетонних сумішей.

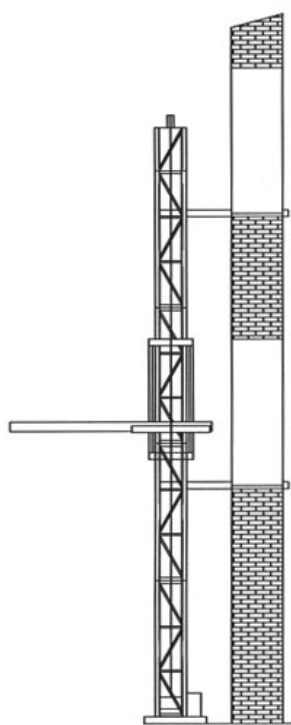


Рис. 22. Загальний вигляд щоглового підйомника

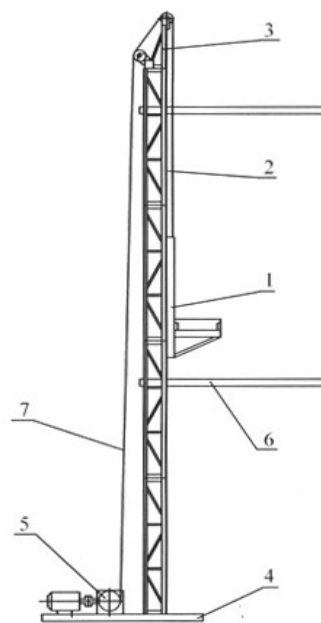


Рис. 23. Комплектація підйомника щоглового:

- 1.- каретка вантажна, 2. - секція рядова,
- 3. – оголовок, 4. - рама опорна,
- 5. – лебідка, 6. - опора настінна, 7. - канат вантажний.

Для виробництва ремонтно-відновлювальних робіт всередині приміщень на висоті з наскрізною щілиною може застосовуватися спеціальна телескопічна малогабаритна установка (мобільна і переносна).

Телескопічна установка висувається на певну висоту і фіксує опалубку, як по вертикалі, так і по горизонталі залежно від розташування щілини і її закладанні. На рис. 23 показана схема переносної телескопічної установки для кріплення опалубки.

Технологічна послідовність монтажу малогабаритної установки здійснюється в чотири етапи:

**1 етап** – малогабаритну установку заносять в розібраному вигляді в приміщення і встановлюють на проти щілини;

**2 етап** - Монтується телескопічна висувна стійка, закріплена шарнірно до платформи, для можливості міняти положення будови (рис. 24).

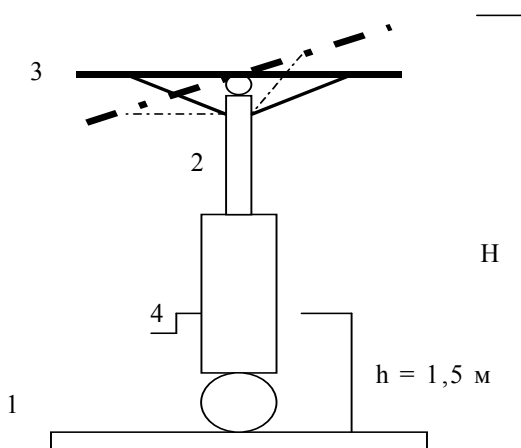


Рис. 24. Схема переносної установки.

1 - переносна платформа, 2 - телескопічна висувна стійка кріплення на шарнірах, 3 - поворотна платформа, 4 - домкрат.

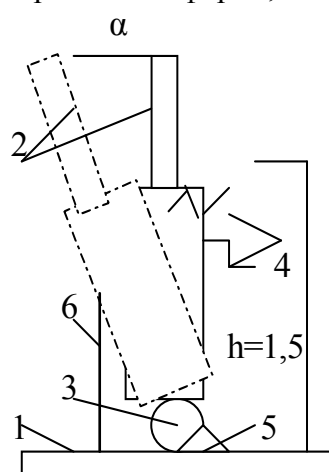


Рис. 25. Схема монтажного положення телескопічної стійки.

1 - переносна платформа, 2 - телескопічна висувна стійка кріплення на шарнірах, 3 - шарнірне кріплення, 4 - домкрат, 5 - клин для фіксації стійкого положення телескопічної стійки, 6 - опорна стійка для фіксації телескопічної стійки під різним кутом нахилу,  $\alpha$  - кут нахилу телескопічної висувної стійки.

**3 етап** – майданчик кріпиться шарнірно до телескопічної стійки. Шарнірне з'єднання дає можливість майданчику поворотно займати будь-яке положення (вертикальне чи горизонтальне) залежно від розміру розриву наскрізний щілини в конструкції.

**4 етап** – підйом на потрібну висоту за допомогою ручного домкрата (рис. 26, 27.)

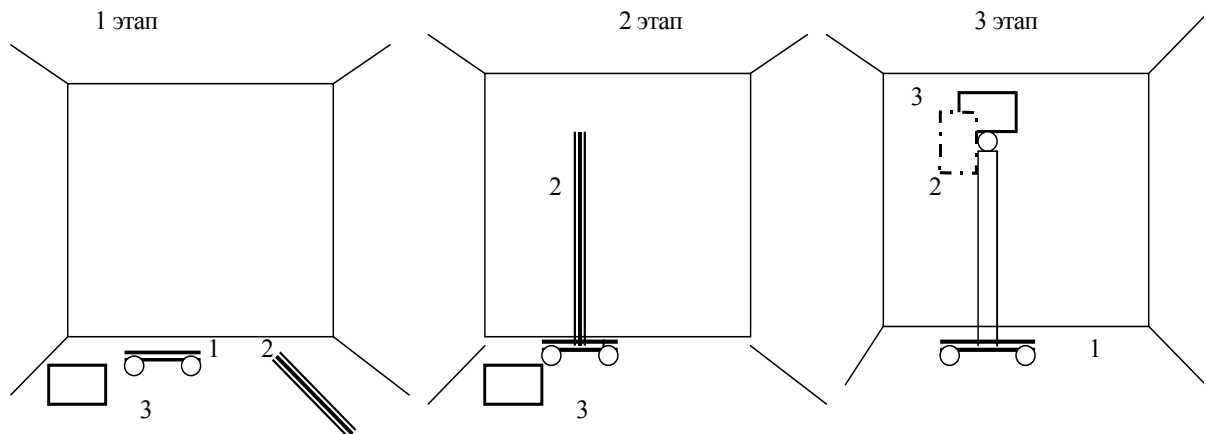


Рис. 26. Етапи монтажу малогабаритної установки для опалубних робіт.



Рис. 27. Технологічний процес відновлення покриття за допомогою телескопічних стійок.

Залежно від обсягу виконаних робіт може бути використаний один з видів малогабаритної установки. Технологічна послідовність монтажу установки однакова, проте конструктивно вони виконані по-різному. Другий тип установки показаний на рис. 28. Він застосовується при великих площах приміщень, в яких потрібне відновлення або влаштування нового перекриття.

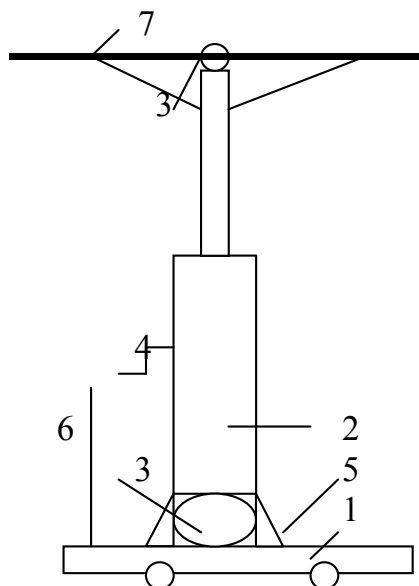


Рис. 28. Схема малогабаритної пересувної установки на пневмоходу для опалубних робіт.

1 - пересувна платформа, 2 - телескопічна висувна стійка кріплення на шарнірах, 3 - шарнірне кріплення, 4 - домкрат, 5 - клин для фіксації стійкого положення телескопічної стійки, 6 - опорна стійка для фіксації телескопічної стійки під різним кутом нахилу, 7 - поворотна платформа (опалубка).

Кут нахилу телескопічної стійки не повинен перевищувати 400 в іншому випадку установка може скластися. При нахилі телескопічної стійки під певним кутом на платформі є фіксатор для забезпечення проектного положення.

Для укладання бетонної суміші в отвір, що утворився між секціями можна використовувати малогабаритну мобільну установку для закладення великих щілин шляхом торкретування (рис. 29).



Рис. 29. Малогабаритна установка для нанесення бетонної суміші.

Основними матеріалами для закладення тріщин і щілин є дрібнозернистий бетон В15 певних марок.

#### **4. Техніка безпеки при вирівнюванні крену будівель.**

Підйом та вирівнювання будівлі необхідно виконувати під безпосереднім наглядом і керівництвом відповідальної особи, що має спеціальний дозвіл на ведення цих робіт.

Всі особи, що беруть участь у виконанні робіт з підйому і вирівнюванню будівлі, повинні пройти інструктаж з техніки безпеки.

Проект виконання робіт (ППР) з підйому і вирівнюванню кожного відсіку будівель окремо затверджується представником замовника.

Плоскі гідродомкрати випробовуються при вихідному положенні опорних площин на пресі тиском 23 МПа, рукави високого тиску для приєднання плоских домкратів до насосної станції - 18 МПа.

Гідродомкрати й рукави високого тиску до них повинні бути випробувані на спеціальному стенді при тиску в гідросистемі 45 МПа.

Насосні станції необхідно оснащувати запобіжними клапанами.

Плоскі домкрати експлуатуються тільки в захисних кожухах.

Металеві неструмопровідні частини електрообладнання заземляються відповідно до Правил влаштування заземлення та занулення електричних установок до 1000 В.

Необхідно регулярно вести спостереження за рукавами високого тиску; у разі виявлення їх дефектів роботи з вирівнювання слід призупинити для усунення дефектів.

При підйомі і вирівнюванні відсіків будівель поршневыми домкратами не допускаються більше зазори між опорною площиною страхувального пристосування і верхньої розподільної плитою.

Особи, зайняті на роботах з підйому і вирівнюванню відсіків будівель, повинні мати захисні каски, спецодяг, справний інструмент.

Роботи з вирівнювання будівель проводяться, як правило, в межах світлового дня.

Будівлі, які вирівнюються або відсіки повинні бути огорожені тимчасовим парканом, що влаштовуються на відстані 3-4 м від будівлі.

Проведенню земляних робіт повинно передувати вивчення технічної документації по можливому в місцях передбачених робіт розташуванню діючих підземних комунікацій. Повинні бути розроблені заходи щодо безпечних умов праці, узгоджених з організацією, що експлуатує ці комунікації. Розташування діючих комунікаційних мереж на місцевості позначається знаками і написами. Земляні роботи в цих зонах здійснюються під наглядом працівників електро- або газового господарства. Дозвіл перед початком виробництва земляних робіт необхідно отримати в органах Державного санітарного нагляду.

Перед початком роботи екскаватора або іншої будівельної машини в охоронній зоні повітряної лінії електропередачі повинно проводитися відключення напруги з повітряної лінії електропередачі під безпосереднім керівництвом інженерно-технічного працівника, відповідального за безпеку виробництва робіт, за наявності письмового дозволу організації - власника лінії та наряду-допуску, який визначає безпечні умови робіт і видаваного відповідно до правил.

Технічне обслуговування машин повинно здійснюватися тільки після зупинки двигуна і зняття тиску в гідравлічній і пневматичній системах, крім тих випадків, які передбачені інструкцією заводу-виготовлювача.

Роботи по виправленню крену відносяться до складних процесів, тому їх можна виконувати тільки за спеціально розробленими технологічними картами.

Виконувати роботи на висоті у відкритих місцях при швидкості вітру 15 м/с і більше, при ожеледиці, грозі або тумані, що виключає видимість в межах фронту робіт забороняється.

Роботи з переміщення і встановлення конструкцій з великою парусністю слід припиняти при швидкості вітру 10 м/с і більше.

До виконання робіт необхідно встановити порядок обміну умовними сигналами. Усі сигнали подаються тільки однією особою (бригадиром монтажної бригади, ланковим, такелажником-стропальником), крім сигналу «Стоп», який може бути поданий будь-яким працівником, що помітили явну небезпеку.

*Вказівки з техніки безпеки повинні бути доповнені відповідно до переліку робіт, зазначених в калькуляції трудових витрат.*

## 5. Калькуляція трудових витрат.

Калькуляція трудових витрат (таблиця 7), яка може бути використана при розробці графіка виробництва робіт або при видачі нарядів-завдань робітникам, складається відповідно до вимог ДБН [23] і Посібником до ДБН [24] по розробці ПОБ і ПВР.

У графі 1 вказуються номери параграфу, таблиці, графі і позиції норми, прийнятої по відповідній збірці ЕНіР, ДБН або АВК 3.

У ДБН, АВК 3 і ЕНіРах відсутні деякі види робіт. У цьому випадку слід використовувати параграфи "застосовно" по видах робіт, максимально близьких по складу робочих операцій.

Таблиця 7.

Калькуляція трудових витрат і заробітної плати

Обґрунтування норми	Роботи	Одиниця виміру	Об'єм робіт	Норма часу на одиницю виміру люд-год <i>робітників</i> <i>машиністів</i>	Витрати праці на увесь об'єм робіт, люд-дні <i>робітників</i> <i>машиністів</i>	Розцінка на одиницю виміру, грн. <i>робітників</i> <i>машиністів</i>	Вартість праці на увесь об'єм робіт, грн. <i>робітників</i> <i>машиністів</i>
1	2	3	4	5	6	7	8
Разом:					Σ		Σ

У графі 2 приводиться перелік робіт, відповідних прийнятим у технологічній карті з ув'язкою по позиціях, передбаченою збіркою норм. У графі 3 проставляються відповідні нормам одиниці виміру, в графі 4 - пораховані раніше загальні об'єми кожного виду робіт.

Відповідно до вибраного пункту параграфа ЕНіР, ДБН або АВК 3 в графі 5 вказується норма часу на одиницю виміру для основних робітників (чисельник) і машиністів (знаменник) у люд-годинах. У графі 7 вказується розцінка на одиницю виміру.

У графу 6 записують підраховані загальні витрати праці для робітників і машиністів у люд-днях. Загальні витрати праці визначаються як добуток об'єму робіт (графа 4) та норми часу (графа 5), ділене на тривалість робочої зміни (8,2 години).

У графу 8 записують вартість витрат праці на увесь об'єм робіт, рівну добутку об'єму робіт (графа 4) та розцінки (графа 7).

У кінці калькуляції проставляються підсумки по графах 6 та 8.

Таблиця 8. Калькуляція трудових витрат

N п/п	Найменування робіт	Од. вим	Обґрунтування по ЄНІР	На од. вимір., чел.-год.	На од. вимір., маш.-год.	На од. вимір., розцінка	Склад ланки
1	2	3	5	6	7	8	12
1	Підготовчі роботи	100 м <sup>3</sup>	§ E1-3	3,6		2,84	Землекоп 2 р - 1
2	Очищення території	м <sup>3</sup>	§ E2-1-47	1,8		1,26	Землекоп 2 р. - 1
3	Геодезична розбивка вертикальних осей на частини будівлі, що межує з відновлюваної секцією	100 м <sup>2</sup>	§ E2-1-60	16,5		11,55	Геодезист
4	Підключення електро-постачання напругою 380V, потужністю 20 кВт та водопостачання (в т.ч. гарячою водою).	100 м траси	§ E23-4-1.	1,5		1,37	Електрик
5	Влаштування ніш у стінах технічного підпілля для домкратів	м <sup>3</sup>	E20-1-9	7		4,48	Бетонщик 4р-2
6	Установка домкратів в ніші	шт	§4-1-43	0,47		0,277	Слюсар 4р-1 3р-1
7	Розрізання будівлі по периметру для відрізу його від фундаменту по цоколю	м	E2-1-27	0,4		0,31	Механік 5р-2
8	Підйом домкратами надземної частини будівлі для вирівнювання крену	м	Рыночная цена	848		10000	Оператор пульта керування бр-1 Геодезист - 2чол. Різноробочий 5 чол.
9	Забивання металевих клинів між домкратами	1 домкрат		0,6	0,3	0,43	Монтажник 4р. – 1 2 р. - 1
10	Демонтаж домкратів	шт	§4-1-43	0,3		0,177	Слюсар 4р-1 3р-1
11	Установка незнімної опалубки для закладення простору, що утворився між елементами стін будівлі	1 м <sup>2</sup>	§ E4-1-34.	0,62		0,443	Тесляр 4р – 1 2р. - 1

12	Закладення бетоном з пошаровим ущільненням утворився горизонтального простору між елементами стін технологічного підпілля будівлі	100 м шву	§ Е4-1-26	12		8,94	Монтажник конструкцій 4р. – 1 3р. - 1
13	Монтаж бетоноводу діаметром 150 мм	м	Е4-1-48(А)	0,31		0,222	Маш. бетононасосної установки 4р-1 Слюсар 4р-1;3р-2
14	Прийом бетонної суміші з бетоновозу	м <sup>3</sup>	Е4-1-48(Б)	0,11		0,07	Бетонщик 2р-1
15	Подача бетонної суміші до місця укладання	100 м <sup>3</sup>	Е4-1-48(В)	27	13,5	19,31	Машиніст 4р-1 Бетонщик 2р-1
16	Очистка бетоноводу нагнітанням води	100м	Е4-1-48(Г)	6,3		4,66	Машиніст 4р-1
17	Розбирання бетоноводу діаметром 150 мм	м	Е4-1-48(А)	0,13		0,093	Машиніст 4р-1 Слюсар 4р-1;3р-2
18	Замонолічування отвору, що утворився між секціями будівлі	10 м шву	§ Е4-1-27	1,3		0,97	Монтажник конструкцій 4р. - 1 3р. - 1
19	Установка з'ємною опалубки	м <sup>2</sup>	Е4-1-34	0,62		0,443	Тесляр 4р-1 2р-1
20	Виготовлення та встановлення арматурного простору (за місцем)	шт	Е4-1-44	0,24		0,158	Арматурщ. 3р-1 2р-2
		т	Е4-1-45	36		24,12	Арматурщик 3р-1, 2р-1
21	Пошарове укладання бетонної суміші з ущільненням методу штикування	1 м <sup>3</sup>	§ Е4-1-53	1,4		1	Бетонщик 4р. - 1 2р. - 1
22	Приготування бетонної суміші в окремо розташованих бетонозмішувачах	м <sup>3</sup>	Е4-1-47(Б)	0,54		0,378	Машиніст бетонозмішувача 3р-1

23	Розбирання опалубки	м <sup>2</sup>	E4-1-34	0,15		0,101	Тесляр 3р-1 2р-1
24	Очищення території	м <sup>3</sup>	E20-1-255	0,6		0,354	Різноробочий 1р-2
25	Кінцеве планування майданчиків під вимощення	1000 м <sup>2</sup>	§ E2-1-36.	0,28	0,28	0,297	Машиніст бр - 1
26	Укладка асфальто-бетонного покриття відмосток і доріг.	100м	§ E18-42	0,54		0,32	

## 6. Контроль і якість виконаних робіт.

Стан і готовність виконаних робіт контролюють візуально, а також із застосуванням методів контролю, інструментів і приладів, приведених у схемах операційного контролю якості. Схема наведена у таблиці 9.

Таблиця 9

Схема операційного контролю якості робіт

№	Операції, що підлягають контролю		Контроль якості виконання операцій			
	Найменування етапу	Найменування операцій	склад	способи	строки	залучені служби
1	2	3	4	5	6	7
1	Підйом будівлі домкратами	установка домкратів	правильність встановлення домкратів	візуально	після установки	бригадир виконроб геодезист
		вирівнювання крену будинку	геометричне положення вирівнюванням частини будівлі	геодезичні спостереження нівелір теодоліт	в період виправлення крену	
2	Приймання арматури	приймання арматури	правильність установки арматурного каркаса	візуально лінійкою	при складанні арматурного каркаса	майстер виконроб
			відповідність арматурних стержнів і сіток проекту	візуально	до початку установки сіток і збірки армокаркасів	бригадир виконроб майстер
		складування арматурних сіток	правильність складування зберігання	візуально	до установки сіток	-
		збірка армокаркасів і їх сіток	діаметр і відстань між робочими стержнями у сітках. Перевірка геометричних розмірів армокаркасів, сіток	візуально штангенциркульом, лінійкою вимірювальною	до початку установки сіток і збірки армокаркасів при складанні армокаркасів	бригадир майстер
		установка арматури	правильність установки арматурного каркаса	візуально	періодично в процесі складання	-

3	Приймання опалубки і сортування		наявність комплектів елементів опалубки. маркування елементів	візуально	в процесі розвантаження	-
		монтаж опалубки	відповідність установки елементів опалубки проекту. Допустимі відхилення положення встановленої опалубки відповідно до осей і відміток. Правильність положення вертикальних площин	теодолітом, нівеліром, рулеткою, схилом	після установки опалубки	геодезична служба підрядника
		розбирання опалубки	технологічна послідовність розбирання елементів опалубки	візуально	Після набору міцності бетону	підрядник
		догляд за опалубкою	якісна очистка елементів опалубки від бетонних напливів	візуально	після розбирання опалубки	-
4	Асфальтобетонне покриття			геодезичні спостереження, нівелір,	протягом спостережуваного часу	підрядник

Граничні відхилення при прийманні робіт не повинні перевищувати величин зазначених величин зазначених у СНіП 3.03.01 - 87 «Несучі та огорожувальні конструкції» (СНіП 3.03.01-87 в частині вимог щодо допустимих відхилень при виготовленні та монтажу будівельних металоконструкцій резервуарів заміненей на ВБН В.2.2-58.2-94/Держкомнафтогаз України; СНіП 3.03.01-87 в частині вимог до монтажу сталевих конструкцій (крім пунктів 4.78÷4.134) заміненей на ДБН В.2.6-163-2010). Основні допуски вказані в таблиці 8 - 10.

Таблиця 10.

Допустимі відхилення при прийманні арматурних робіт.

№	Характер відхилення	Допустиме значення відхилень, мм
1	2	3
1	Відстань між окремими стержнями	20
2	Відстань між рядами по висоті	20
3	Відстань між розподільними стержнями	25

4	Розташування стиків по довжині елемента	25
5	Розташування масивних елементів в плані по висот	50 30

Таблиця 11.

Допустимі відхилення при прийманні опалубки.

№	Характер відхилення	Допустиме значення відхилень, мм
1	2	3
1	Зміщення осей опалубки від проектного положення перекриття стін	5 5

Таблиця 12.

Допустимі відхилення при прийманні закінченої конструкції.

№	Характер відхилення	Допустиме значення відхилень, мм
1	2	3
1	Відхилення горизонтальних площин на 1 м площини в будь-якому напрямку	5
2	Відхилення в розмірах поперечного перерізу	8
3	Відхилення у відмітках поверхонь	5
4	Відхилення по довжині елемента	20

*При наявності робіт, не зазначених у таблиці 7 студент визначає допуски самостійно відповідно до діючих нормативних документів України.*

## 7. Техніко-економічні показники

Техніко-економічні показники складаються за даними калькуляції витрат праці і графіку здійснення робіт. До складу техніко-економічних показників входять:

- нормативні витрати праці робітників (люд-год) - по підсумку калькуляції;
- нормативні витрати машинного часу (маш-год) - по підсумку калькуляції;
- заробітна плата робітників (грн.) - по підсумку калькуляції;
- заробітна плата механізаторів (грн.) - по підсумку калькуляції;
- тривалість робіт - по графіку;
- виробіток одного робітника у зміну, Вр

$$V_p = S / \sum T \quad (12)$$

де: S - загальний об'єм робіт;

$\sum T$  - сумарна трудомісткість відповідно до підсумкового рядка графі 6 калькуляції (чисельник), або графою 4 графіку;

– витрати праці на одиницю об'єму робіт,  $T_o$

$$T_o = \sum T / S \quad (13)$$

– витрати машинного часу на одиницю об'єму робіт,  $t_{\text{маш}}$

$$t_{\text{маш}} = \sum T_{\text{маш}} / S \quad (14)$$

де:  $\sum T_{\text{маш}}$  – витрати машинного часу відповідно до підсумкового рядка графі 6 калькуляції (знаменник);

– вартість витрат праці на одиницю об'єму робіт,  $C_e$

$$C_e = C / S \quad (15)$$

де: C – загальна вартість витрат праці.

Таблиця 13.

#### Техніко-економічні показники

№	Найменування показників	Один вим	Кіл-сть 1 варіант	Кіл-сть 2 варіант
1	Загальна трудомісткість	люд.дн	100.26	77.86
2	Трудомісткість на одиницю об'єму	люд.дн/ м <sup>3</sup>	0.37	1.11
3	Виробіток одного робітника в зміну	м <sup>3</sup> /люд.дн	2.69	0.90
4	Загальна тривалість робіт	дні	73.5	72

### 8. Потреба в матеріально-технічних ресурсах.

Потреба в матеріально-технічних ресурсах при виробництві ремонтно-відновлювальних робіт.

Таблиця 14.

#### Потреба в інструменті, інвентарі

№	Найменування	Один вим	Кіл-сть	Технічна характеристика	Призначення
1	Домкрати	шт	60		
2	Рукава високого тиску	«	250	( $P_{\text{раб}} = 25 \text{ МПа}$ )	
3	Гідророзподільники	«	60		

4	Маслонасосні станція типу	«	1 1	СНУ-6 або СВУ-40-1Н	
5	Пульти керування	компл.	1		
6	Крани-демпфери	«	1		
7	Контрольні манометри	«	2	( $P = 25$ Мпа)	
8	Вкладиші з армоцементу	«	150	висотою 0,04 м діаметром 0,46 м	
9	Прес для віджимання домкратів, що вичерпали робочий хід	«	1		
10	Дроселі	«	50		
11	Розвантажувальні пристосування для зняття залишкового розпору та забезпечення можливості демонтажу домкратів	«	50		
12	Манометри контрольні	«	2	( $P = 25$ Мпа)	
13	Розподільні колектори на 5 точок	«	5		
14	Страхувальні пристосування	«	100	(клинові або гвинтові)	
15	Сталеві розподільні плити	«	100	0,5x0,4x0,05 м	
16	Підкладки сталеві	«	100	0,45x0,3x0,45	
17	Щити опалубки	шт			
18	Телескопічні стійки-підкоси для щитів опалубки	шт	27		
19	Несучі балки	шт	9		
20	Арматурні сітки	шт	10		
21	Арматурністрижні	шт			
22	Бетонна суміш	м <sup>3</sup>	6		
23	Цементно-піщаний розчин				
24	Ґрунт підвищувальний адгезію до поверхні старого бетону*				

\* кількість ґрунту визначається з розрахунку 150 - 200 гр на м<sup>2</sup> поверхні.

## 9. Календарний план виконання робіт.

Календарний план виконання робіт складається в соответствии с ДБН за формою, наведеною у таблиці 13.

## Графік виконання робіт

Найменування робіт	Одиниця виміру	Об'єм робіт	Трудомісткість на увесь об'єм робіт люд-дн маш-зм	Склад бригади (ланки) у зміні, машини, механізми	Кількість робочих днів (змін, годин)	Графік виконання робіт								
						робочі дні, зміні, години								
1	2	3	4	5	6	7								
						1	2	3	4	5	6	7		

У графі 1 - "Найменування робіт" наводяться у технічній послідовності виконання усі основні, допоміжні і супутні робочі процеси та операції, що входять у комплексний процес, на який складена технологічна карта.

Графи 1, 2, 3, 4 беруться з калькуляції.

У графі 5 - "Склад бригади" приводиться кількісний, професійний та кваліфікований склад будівельних підрозділів (по нормі) для виконання кожного робочого процесу та операції.

У ДБН окрім норми часу вказаний середній розряд робіт. У цьому випадку необхідно визначити склад ланки робітників. Так, наприклад, якщо середній розряд 3,6, то бригада може складатися з 1 робітника 5 розряду, 1 - 4 - го і 1 робітника 2 розряди  $[(5+4+2)/3 = 3,6]$ .

У графі 6 підраховується кількість днів, необхідних для виконання відповідної роботи. Вони підраховується як частка від ділення трудомісткості на увесь об'єм робіт (гр. 4) на чисельність робітників у складі бригади (гр. 5).

Якщо роботи виконуються вручну або за допомогою механізованого інструменту і є необхідність їх прискорити, то планують збільшення кількості робітників, яка вказується у графі 5. Причому, це збільшення має бути кратним прийнятому складу ланки.

Після цього складається сам графік виконання робіт. При цьому в кожному рядку проводиться лінія, відповідна тривалості робіт по графі 7 і вибраному масштабу.

У графіку робіт вказуються послідовність виконання робочих процесів і операцій, їх тривалість і взаємна ув'язка по фронту робіт і у часі. Тривалість виконання комплексного будівельного процесу, на який складена технологічна карта, має бути кратним тривалості робочої зміни при однозмінній роботі або робочій добі при двух- і тризмінній роботі.

При складанні календарного графіка необхідно враховувати розбиття усього об'єму робіт на захватки, технологічні яруси і тому подібне, а також вимоги нормативних документів про необхідність організації потокових методів робіт.

У разі, якщо тривалість робіт на одній захватці або ярусі складає значно менше одного дня, то необхідно виконати погодинний графік по типовій захватці. Потім підрахувати кількість часу на виконання усіх робіт по будівлі у цілому і вказати його і послідовність робіт по захваткам в примітці або зробити другий графік робіт з урахуванням усіх об'ємів робіт і послідовності їх виконання по захватках.

Для складання календарного графіка можна скористатися сучасними програмами по управлінню проектами для ПК. На кафедрі ТБВ є дві русифіковані версії. Це "SureTrak Project Manager Rus" і "Microsoft Project". Американська компанія Primavera Systems, Inc розробила ще цілий ряд подібних програм, але їх російській або українській версії доки немає. Це - "Primavera Project Planner Professional (P4)", "Time Line 6.5", "Open Plan Professional" та ін. Нині в Україні впроваджується нова програма управління проектами "Spider Project", розроблена російськими фахівцями.

Ці програми не лише дозволяють дуже швидко скласти лінійний графік виконання робіт, А також на ньому можуть бути показані так само, як на мережевій моделі: запаси за часом, взаємозв'язок між роботами, "критичний шлях". Ці ж програми дозволяють скласти, при необхідності, графіки фінансування робіт, подачі матеріалів, механізмів і тому подібне. І що найголовніше - вони дозволяють вести оперативне планування і миттєво вносити будь-які корективи у процесі робіт .

Наочна лінійна форма графіка та наявність показників, характерних мережевій моделі (запаси за часом, "критичний" шлях і тому подібне), у поєднанні з можливістю швидкого коригування, роблять такі графіки незамінними і дуже корисними при реалізації будівельних проектів.







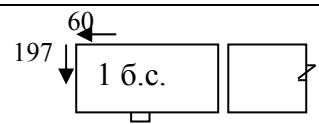
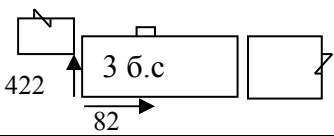
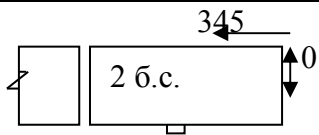
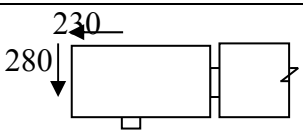
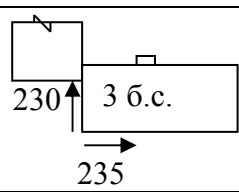
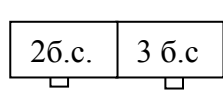
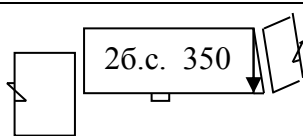
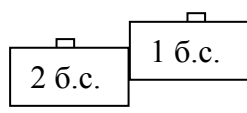
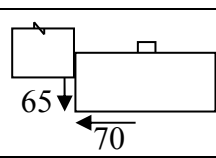
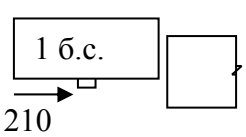


## Перелік рекомендованих підручників, інших методичних та дидактичних матеріалів

1. Довідник для спец. 7.06010101. з дисципліни «сучасні технології реконструкції та відновлення будинків». // Менайлюк О.І., Галушко В.О., Трофимова Л.Е., Колодяжна І.В, Данелюк В.І. – Одеса, ОДАБА, 2015 р. – 45с.
2. Методичні вказівки з дисципліни «Сучасні технології реконструкції та відновлення будинків» до розрахунково-графічної роботи «Розробка технологічних карт на інноваційні технології реконструкції та ремонту будівель» для спец. 7.06010101 спец. промислового та цивільного будівництва. // Менайлюк О.І., Галушко В.О. – Одеса, ОДАБА, 2015 р. – 50с.
3. В.М. Калинин, С.Д. Сокова, А.Н. Топилин. Обследование и испытание конструкций зданий и сооружений: Учебник. – М.: ИНФРА–М, 2005. – 336 с.
4. В.П. Сухачев, Р.А. Каграманов. Средства малой механизации для производства строительно-монтажных работ. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1989. - 384 с.
5. Г.К. Соколов. Технология и организация строительства. - М.: издательский центр «Академия», 2008. - 528 с.
6. ВСН 41 - 85(р)/Госгражданстрой. Инструкция по разработке проектов организации и проектов производства работ по капитальному ремонту жилых зданий.
7. ДБН В.1.2 - 1 - 95. СНБС Положение о расследовании причин аварий (обрушений) зданий, сооружений их частей и конструктивных элементов.
8. ДСТУ Б В.1.2 - 3: 2006. СНББ. Прогини і переміщення. Вимоги проектування УкрНДІпроектстальконструкція ім. В.М. Шимановського
9. ДБН В.1.2 - 5:2007. СНББ Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Науково-технічний супровід будівельних об'єктів.
10. ДБН В.1.1 – 5 – 2000. Здания и сооружения на просадочных грунтах. Часть II/ Госстрой Украины. – К.: Укрархбудінформ, 2000. – 87 с.
11. Нормативные документы по вопросам обследования, паспортизации, безопасной и надежной эксплуатации производственных зданий и сооружений. Киев, 1999 г.
12. Технология строительных процессов. // Данилов Н.Н., Терентьев О.М., Под ред. Н.Н. Данилова и О.М. Терентьева. – М.: «Высшая школа», 2000 г.
13. Будівельна техніка // Баладынський В.Я. «Либідь», Київ, 2001 р
14. Афонин И.А., Евстратов Г.И., Штоль Р.М. "Технология и организация монтажа специальных сооружений". Учебный справочник. -М.: Высшая школа, 1986 г.
15. Дикман Л.Г. "Организация и планирование строительного производства". - М.: Высшая школа, 1988 г.
16. Технологія будівельного виробництва. За редакцією В.К. Черненко, М.Г. Ярмоленка. Київ: Вища школа, 2002.

17. Учебное пособие к практическим занятиям по курсу "Технология возведения зданий. Одеса: ОДАБА, 2003.
18. Девятаева Г.В. Технология реконструкции и модернизации зданий: Учеб. пособие. – М.: ИНФРА–М, 2003. – 250 с.
19. Федоров В.В. Реконструкция и реставрация зданий: Учебник. – М.: ИНФРА–М, 2003. – 208 с.
20. Сухие строительные смеси: Справочник - М.: Стройинформ, 2007 - 828с.: ил.
21. Джерело:<http://www.gosthelp.ru/text/Rekonstrukciyazhilyzhdani2.html>
22. ГОСТ 5802-86
23. ДБН А.3.1-5-96 "Організація будівельного виробництва"
24. Посібником до ДБН А.3.1-5-96

## Завдання

№	Етажність	Схема блокування, відхилення від вертикалі, мм	Загальний крен, $i$ , м	Збільшення крену за ДБН, см	Примітки
1	2	3	4	5	6
1	9-ти поверхова блок секція		0,076	1,52	
2	9-ти поверхова блок секція		0,0159	3,18	
3	9-ти поверхова блок секція		0,0128	2,56	
4	9-ти поверхова блок секція		0,0134	2,68	
5	9-ти поверхова блок секція		-	-	Змикання конструкцій по парапету
6	9-ти поверхова блок секція		-	-	Зазор низ 150 мм змикання конструкцій по парапету
7	9-ти поверхова блок секція		0,013	2,59	
8	9-ти поверхова блок секція		-	-	Змикання конструкцій по парапету
9	5-ти поверхова блок секція		-	-	Змикання конструкцій по парапету
10	9-ти поверхова блок секція		0,0078	1,56	Змикання та деформації конструкцій по парапету

## Характеристики обладнання та пристосування для вирівнювання крену

Таблиця 2

## 1. Домкратов конструкції НДІБК

Вантажопідйомність, т	200
Робочий хід, м	0,06
Тиск в гідросистемі, МПа	12,0
Висота в початковому стані, м	0,06
Діаметр, м	0,52
Маса, кг	10
Насосна станція СНУ-5:	20
Робочий тиск, МПа	40
Продуктивність (макс), л / хв	Від 0 до максимуму
Межі регулювання тиску і витрати	1980
Привід електричний, кВт	17
Ємність маслобака, л	700
Дистанційні вимірювачі переміщень:	0,1
Максимальна величина контрольованого переміщення без перестановки приладів, м	0,001
Число контрольних точок (керування дистанційне за заданою програмою), шт.	50
<i>1. Сталеві опорні вкладиші:</i>	
Діаметр, м	0,46
Висота, м	0,02
Маса, кг	28
<i>2. Армоцементні вкладиші:</i>	
Діаметр, м	0,46
Висота, м	0,04
Маса, кг	16
<i>3. Розвантажувальне пристосування:</i>	
Діаметр, м	0,5
Висота, м	0,07
Маса, кг	32
<i>4. Прес для віджимання плоских домкратів:</i>	
Вантажопідйомність, кН	500
Маса, кг	80
Тиск в гідросистемі, МПа	20
<i>5. Домкратні системи з поришевими домкратами</i>	
Гідродомкрати ДГ-100-2, ДГ-200-2:	
Вантажопідйомність, ДГ-100-2, т	100
ДГ-220-2, т	200
Робочий хід, м	0,15
Тиск в гідросистемі, МПа	40
Висота в опущеному стані, м:	
ДГ-100-2	0,32
ДГ-200-2	0,37

Діаметр, м:		
ДГ-100-2		0,19
ДГ-200-2		0,27
Маса, кг:		
ДГ-100-2		55
ДГ-200-2		110
<i>5. Насосна станція НСП-400:</i>		
Робочий тиск, МПа		40
Продуктивність, л / хв		1,5
Ємність маслобака, л		10
Привід електричний, кВт		3
Маса, кг		72
<i>6. Страхувальні пристосування:</i>		
Робоче навантаження, т		100
Робочий хід, м		0,07
Вихідна висота, м		0,165
маса:		17
клинового, кг		70
<i>7. Сталеві опорні плити:</i>		
Маса:		
0,55x0,4x0,05, кг		86
0,45x0,3x0,045, кг		48
<i>8. Прокладки під домкрати:</i>		
Діаметр, м		0,2
Товщина, м		0,05
Маса, кг		12
<i>9. Підкладки під страхувальні пристосування:</i>		
Товщина, м		0,055
Маса, кг		10