

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВЕЛЬНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра промислового, цивільного і міського будівництва

БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА
на тему:
**«ПРОЕКТУВАННЯ МЕХАНОЗБІРНОГО
ЦЕХУ»**

Виконав: студент групи БІ-21ск, Бобровський Владислав Олексійович
Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія».
Освітньо-професійна програма: «Будівництво та цивільна інженерія».

Керівник: к.т.н., доцент Крішко Дмитро Анатолійович

Кривий Ріг – 2024 р.

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| Вступ..... | 4 |
| РОЗДІЛ 1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ | 5 |
| 1.1 Опис технологічного процесу..... | 6 |
| 1.2 Генеральний план..... | 6 |
| 1.3 Об'ємно-планувальне рішення..... | 7 |
| 1.4 Конструктивне рішення..... | 8 |
| 1.4.1 Колони..... | 8 |
| 1.4.2 Фундаменти..... | 9 |
| 1.4.3 Фундаментні балки..... | 11 |
| 1.4.4 Кроквяні та підкроквяні конструкції..... | 11 |
| 1.4.5 Підкранові балки..... | 12 |
| 1.4.6 Зв'язки..... | 12 |
| 1.4.7 Плити покриття..... | 12 |
| 1.4.8 Стінове огороження..... | 13 |
| 1.4.9 Вікна..... | 13 |
| 1.4.10 Ворота..... | 13 |
| 1.4.11 Покрівля та система водовідводу..... | 14 |
| 1.4.12 Ліхтарі..... | 14 |
| 1.4.13 Підлоги..... | 15 |
| 1.4.14 Опорядження будівлі..... | 15 |
| 1.5 Розрахунок природного освітлення..... | 15 |
| 1.6 Теплотехнічний розрахунок..... | 16 |
| РОЗДІЛ 2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ..... | 17 |
| 2.1 Розрахунок колони середнього ряду..... | 18 |
| 2.1.1 Вихідні дані..... | 18 |
| 2.1.2 Розрахунок надкранової частини колони..... | 18 |
| 2.1.3 Розрахунок підкранової частини колони..... | 21 |
| 2.1.4 Розрахунок підкранових консолей..... | 23 |
| РОЗДІЛ 3 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИЙ..... | 26 |
| 3.1 Визначення механізації та способів ведення робіт..... | 27 |

| | |
|---|----|
| РОЗДІЛ 4 ТЕХНОЛОГІЇ БУДІВНИЦТВА | 33 |
| 4.1 Технологічна карта на виробництво робіт зі зведення залізобетонних фундаментів | 34 |
| 4.1 Технологічна карта з виконання монтажних робіт збірних конструкцій каркасу цеху. | 34 |
| 4.2. Визначення обсягу робіт який потрібно виконати | 35 |
| 4.3 Підрахунок потрібних матеріалів та виробів | 38 |
| 4.4. Розрахунок загальних витрат праці та вартості праці | 40 |
| 4.5 Пристосування та засоби монтажу | 47 |
| 4.6 Підбір оптимального кранового обладнання | 50 |
| 4.7 Виконання планування потреб в транспортних засобах | 50 |
| 4.8 Технологія процесів встановлення конструкцій каркасу в проєктне положення | 50 |
| 4.9 Виконання робіт по здійсненню контролю якості | 52 |
| 4.10 Розробка загальних заходів безпеки..... | 53 |
| РОЗДІЛ 5 ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА | 56 |
| 5.1 Підгрунття для розробки | 57 |
| 5.2 Підрахунок обсягів робіт | 58 |
| 5.3 Розрахунок ТЕП сітьового графіка..... | 70 |
| 5.4 Розрахунок калькуляцій за основними видами робіт | 71 |
| 5.5 Розрахунок тимчасового водопостачання | 73 |
| 5.6 Розрахунок тимчасового електропостачання | 75 |
| 5.7 Опис будівельного генерального плану..... | 80 |
| 5.8 Техніко-економічні показники будженплану | 81 |
| РОЗДІЛ 6 ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ | 83 |
| 6.1 Заходи з техніки безпека при веденні монтажних робіт. | 84 |
| 6.2 Заходи з техніки безпеки при веденні електрозварювання. | 85 |
| 6.3 Техніка безпеки при переміщенні вантажів та їх розміщені на складах... 85 | |
| 6.4 Заходи безпеки при виконанні робіт на будмайданчику. | 86 |
| Список використаних джерел | 88 |

Вступ

Кожна промислова будівля представляє собою складний і дорогий об'єкт, що складається з багатьох конструктивних елементів, які виконують цілком певні функції і мають встановлені експлуатаційні якості.

Промислові будівлі призначені для розміщення заводських і службових приміщень, що забезпечують необхідні умови праці та експлуатацію обладнання і повинні: мати високу надійність, виконувати задані їм функції в певних умовах експлуатації протягом заданого часу, при збереженні значень своїх основних параметрів у встановлених межах; бути зручними і безпечними в експлуатації; бути економічними в процесі експлуатації, що досягається застосуванням матеріалів і конструкцій з підвищеним терміном служби.

Важливе значення в будівництві промислових будівель має застосування принципів кооперування і блокування основних і допоміжних виробництв, типізація та уніфікація об'ємно-планувальних і конструктивних рішень – це дає великий економічний ефект. Економія досягається за рахунок кооперування допоміжних служб різних промислових підприємств (джерел енергії, тепла, систем водопостачання, каналізації тощо), за рахунок скорочення території та вартості благоустрою, скорочення протяжності комунікацій тощо.

Розвитку промислового будівництва останнім часом дуже сприяло значне розширення і зміцнення будівельної індустрії та промисловості будівельних матеріалів. Будівництво промислових будівель і споруд відбувається з уніфікованих типових секцій, а також запроваджується розміщення технологічного обладнання, що знижує значні витрати на будівництво будівель. Більшість будівель і споруд зводиться за типовими проектами зі збірних залізобетонних конструктивних елементів. Проводиться уніфікація прольотів конструкцій і габаритних схем будівель, яка забезпечує застосування комплексно-механізованих методів монтажу з суміщенням окремих будівельно-монтажних процесів. Нині особливе значення має правильне врахування перспектив розвитку промислового будівництва, тому що під час створення архітектурно-будівельних рішень підприємств необхідно виходити із загальних тенденцій розвитку технології, будівельної техніки та умов праці в їхній сукупності.

РОЗДІЛ 1

АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

| | | | | | | | | |
|------------------|--------------------|-----------------|---------------|-------------|---|----------------|--------------|----------------|
| | | | | | <i>КНУ.БР.192.24.94с.31 АР</i> | | | |
| | | <i>Прізвище</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | | | |
| <i>Керівник</i> | <i>Крішко</i> | | | | <i>Проектування механозбірного цеху</i> | <i>Стадія</i> | <i>Аркуш</i> | <i>Аркушів</i> |
| <i>Консульт.</i> | <i>Крішко</i> | | | | | <i>БР</i> | | |
| <i>Бакалавр</i> | <i>Бобровський</i> | | | | | <i>БІ-21ск</i> | | |
| <i>Зав. каф.</i> | <i>Валовой</i> | | | | | | | |

1.1 Опис технологічного процесу

Механозбірний цех. Механозбірний цех є важливою частиною виробничого процесу в промисловості. У цьому цеху здійснюється складання та монтаж різних механізмів і пристроїв. У цій лекції ми розглянемо основні функції механозбірного цеху, його організацію та технічне оснащення. Також ми обговоримо переваги та недоліки такого цеху та його роль у загальному виробничому процесі.

Механозбірний цех – це структурний підрозділ підприємства, де здійснюється складання і монтаж механічних вузлів і деталей. У цьому цеху відбувається складання різних механізмів, машин і обладнання, які потім можуть бути використані в різних галузях промисловості.

Основне завдання механозбірного цеху – це зібрати всі необхідні деталі та вузли в єдине ціле, щоб отримати готовий продукт. Для цього в цеху застосовуються різні технології та методи складання, а також спеціальне обладнання та інструменти.

Механозбірний цех відіграє важливу роль у виробничому процесі, оскільки саме тут відбувається фінальна збірка і перевірка якості готової продукції. Важливо відзначити, що робота в механоскладальному цеху вимагає високої точності й уважності, оскільки будь-яка помилка або недолік може призвести до неправильної роботи механізму або поломки обладнання.

1.2 Генеральний план

Генплан представляє собою ділянку площею 40 га. Рельєф ділянки – спокійний. На генплан нанесена сітка з розміром сторони 50 x 50 м.

Благоустрій території передбачає стоянку автотранспорту. Генплан виконаний у відповідності з протипожежними нормами. Ширина доріг та проїздів прийнята 6 м, радіус закруглення – 12 м.

Таблиця 1 – Техніко-економічні показники за генпланом

| № | Найменування | Од. вим | Кількість | Примітка |
|---|-----------------------|----------------|-----------|----------|
| 1 | Площа ділянки | м ² | 40000 | |
| 2 | Площа забудови | м ² | 11923 | |
| 3 | Площа мощення | м ² | 3702 | |
| 4 | Площа озеленення | м ² | 24375 | |
| 5 | Щільність забудови | % | 60,0 | |
| 6 | Коефіцієнт мощення | % | 10,0 | |
| 7 | Коефіцієнт озеленення | % | 30,0 | |

1.3 Об'ємно-планувальне рішення

Будівля, що проектується – керамічний цех, має розміри в осях 144 x 84 м.

Будівля одноповерхова, прямокутної форми у плані, багатопролітна, прольоти одного напрямлення. У кожному з прольотів передбачено мостові крани, вантажопідйомністю згідно завданню, відмітка головки кранової рейки залежить від виду колон. По осі «8» улаштовано температурний шов з двох спарених колон.

Крок колон окремої залізобетонної будівлі – 6 м.

Крок крайніх / середніх колон залізобетонної будівлі – 6 / 12 м.

Основні техніко-економічні показники будівлі зведені в таблицю 2.

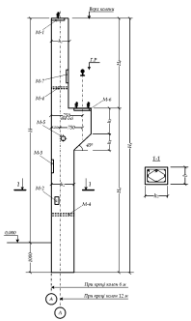
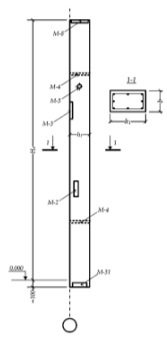
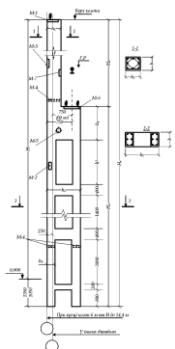
Таблиця 2 – Техніко-економічні показники будівлі

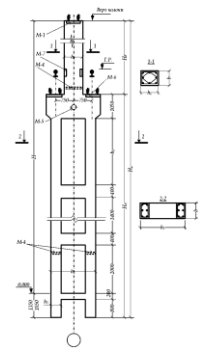
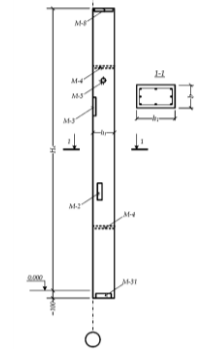
| № | Найменування | Од. вим | Кількість | Примітка |
|---|-------------------------|----------------|--------------|----------|
| 1 | Площа забудови | м ² | 11280 | |
| 2 | Будівельний об'єм | м ³ | 231120 | |
| 3 | Корисна площа | м ² | 10584 | |
| 4 | Планувальний коефіцієнт | – | $K_1 = 20,5$ | |
| 5 | Об'ємний коефіцієнт | – | $K_2 = 0,94$ | |

1.4 Конструктивне рішення

1.4.1 Колони

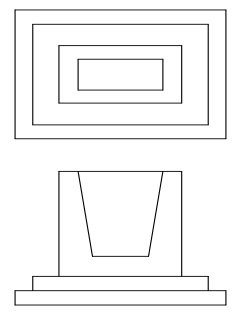
Таблиця 3 – Збірні залізобетонні колони

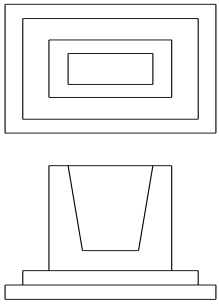
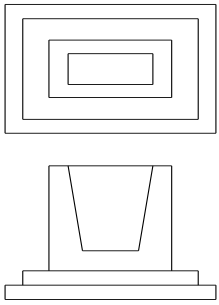
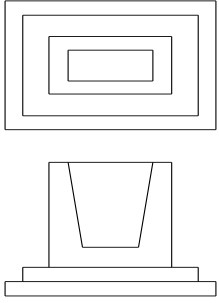
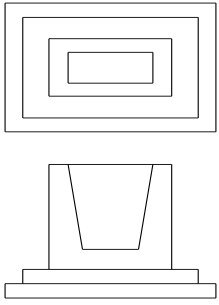
| Марка колони | Ескіз | Крок, м | Q, т | Розміри, мм | | | Розміри перерізу, мм |
|--|---|---------|------|-------------|----------------|----------------|----------------------|
| | | | | H | H ₁ | H ₂ | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Колони крайнього ряду окремої залізобетонної будівлі | | | | | | | |
| ЗК132-6 |  | 6 | 30 | 14250 | 3100 | 10150 | 600 x 400 |
| Фахверкові колони окремої залізобетонної будівлі | | | | | | | |
| ЗКФ133-1 |  | 6 | 30 | 13300 | | | 400 x 400 |
| Колони крайнього ряду залізобетонної будівлі | | | | | | | |
| ЗКД144 |  | 6 | 30 | 15570 | 4920 | 10650 | 1400 x 500 |
| Колони середнього ряду залізобетонної будівлі | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--|---|----|----|-------|------|-------|------------|
| ЗКД144 |  | 12 | 30 | 15570 | 4920 | 10650 | 1900 x 600 |
| Фахверкові колони залізобетонної будівлі | | | | | | | |
| ЗКФ145-1 |  | 6 | 30 | 14500 | | | 400 x 400 |

1.4.2 Фундаменти

Таблиця 4 – Збірні фундаменти стаканного типу

| Марка фундаменту | Ескіз | Переріз колони, мм | Розміри стакану і підколонника, мм | Розміри сходи, мм | Висота сходи фундаменту, мм |
|--|---|--------------------|------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| під колони крайнього ряду окремої залізобетонної будівлі | | | | | |
| ФБ 19-24 |  | 600 x 400 | 1500 x 1500 1200 x 1200 | 2100 x 1800 2700 x 1800 | 300 |
| під фахверкові колони окремої залізобетонної будівлі | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---------------|----------------------------------|--|-----|
| ФА 1-6 |  | 400 x 400 | 1200 x 1200 900 x 900 | 1500 x 1500 | 300 |
| під колони крайнього ряду залізобетонної будівлі | | | | | |
| ФД 51-55 |  | 1400 x 500 | 2400 x 1500 2100 x 1200 | 3000 x 2100 3600 x 2100 4200 x 2700 | 300 |
| під колони середнього ряду залізобетонної будівлі | | | | | |
| ФЕ 31-35 |  | 1900 x 600 | 3000 x 1500 2700 x 1200 | 3600 x 1800 4200 x 2400 4800 x 3000 | 300 |
| під фахверкові колони залізобетонної будівлі | | | | | |
| ФА 1-6 |  | 400 x 400 | 1200 x 1200 900 x 900 | 1500 x 1500 | 300 |

1.4.3 Фундаментні балки

Таблиця 5 – Збірні фундаментні балки

| Марка балки | Ескіз | Крок колони, м | Розміри, мм |
|-------------|-------|----------------|-------------|
| ФБ 6-12 | | 6 | 450 x 400 |

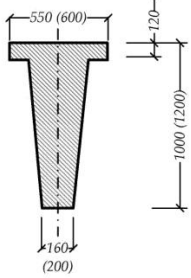
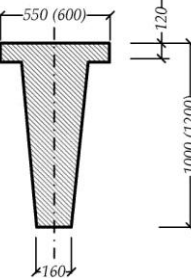
1.4.4 Кроквяні та підкроквяні конструкції

Таблиця 6 – Збірні кроквяні та підкроквяні конструкції

| Марка конструкції | Ескіз | L, м | Крок, м | Розміри, мм |
|---|-------|------|---------|--------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| кроквяна конструкція окремої залізобетонної будівлі | | | | |
| ФС 30 -16 | | 30 | 6 | 29960 x 1390 |
| кроквяні конструкції залізобетонної будівлі | | | | |
| БДР 18-1 | | 18 | 6 | 17960 x 1640 |

1.4.5 Підкранові балки

Таблиця 7 – Підкранові балки

| Марка балки | Ескіз | Довжина, мм | Розміри, мм |
|------------------------------|--|-------------|-------------|
| Окрема залізобетонна будівля | | | |
| БКНВ 6 -4с |  | 5960 | 1000 x 600 |
| Залізобетонна будівля | | | |
| БКНВ 12 -4с |  | 11960 | 1000 x 600 |

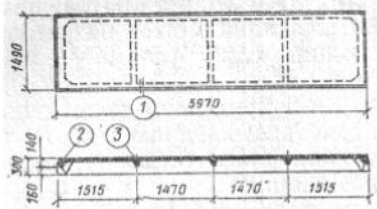
1.4.6 Зв'язки

У будівлях, обладнаних мостовими кранами, вертикальні зв'язки по колонах устанавлюються в кожному температурному відсіку.

1.4.7 Плити покриття

Таблиця 7 – Плити покриття

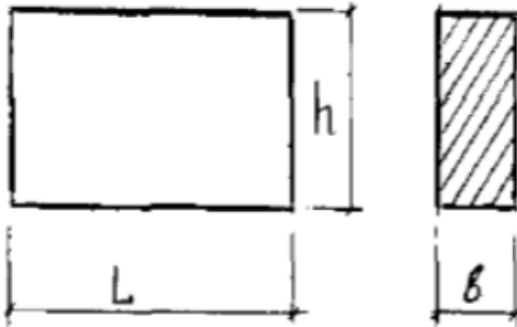
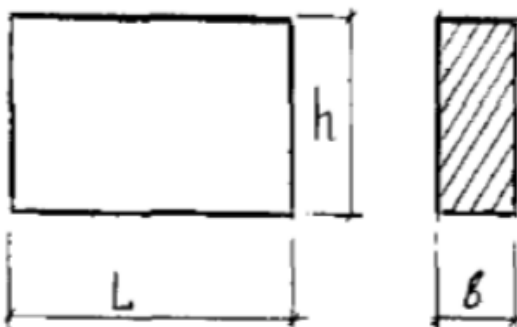
| Марка плити | Ескіз | Довжина, мм | Розміри, мм |
|------------------------------|---|-------------|-------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Окрема залізобетонна будівля | | | |
| ПНС-10 |  | 5960 | 2990 x 300 |
| Залізобетонна будівля | | | |

| | | | |
|--------|---|------|------------|
| ПНС-10 |  | 5960 | 2990 x 300 |
|--------|---|------|------------|

1.4.8 Стінове огороження

Стіни запроектовані самонесучі панельні з одношарових панелей (табл. 8), товщиною 300 мм.

Таблиця 8 – Стінове огороження

| Марка плити | Ескіз | Довжина, мм | Розміри, мм |
|------------------------------|---|-------------|-------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Окрема залізобетонна будівля | | | |
| ПСЛ-10 |  | 6000 | 1800 x 300 |
| Залізобетонна будівля | | | |
| ПСЛ-20 |  | 12000 | 1800 x 300 |

1.4.9 Вікна

Для кроку колон сталеві віконні панелі виконуються з розмірами $6 \times 1,8$ м.

1.4.10 Ворота

У роботі застосовуються розпашні ворота для автомобільного транспорту різної вантажопідйомності. Для автотранспорту – з розмірами $3,6 \times 4,2$ м (рис. 2).

З зовнішньої сторони воріт роблять похилі бетонні з'їзди – пандуси.

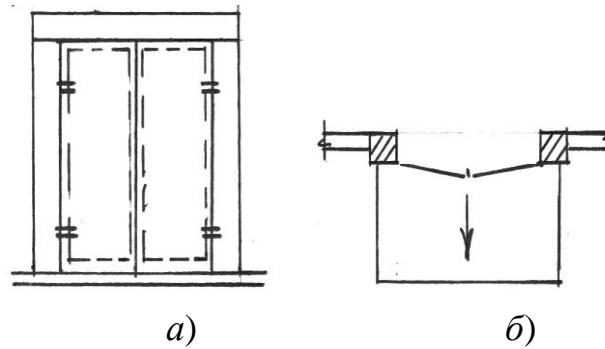


Рисунок 2 – Розпашні ворота: *а* – вид з торця; *б* – вид згори.

1.4.11 Покрівля та система водовідводу

Покрівля запроектована суміщена неvented неутеплена рулонна з двох шарів руберойду з захисним шаром із гравію, втопленого у бітумну мастику (рис. 3).

Водовідвід запроектований внутрішній організований.

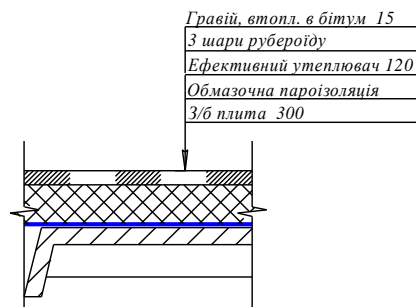


Рисунок 3 – Фрагмент покрівлі

1.4.12 Ліхтарі

У роботі застосовуються світлоаераційні ліхтарі шириною 6 та 12 м, подвійні. Висота скла 1750 мм, відкриваються на кут до 70° від вертикалі приладами з електричним приводом (рис. 4).

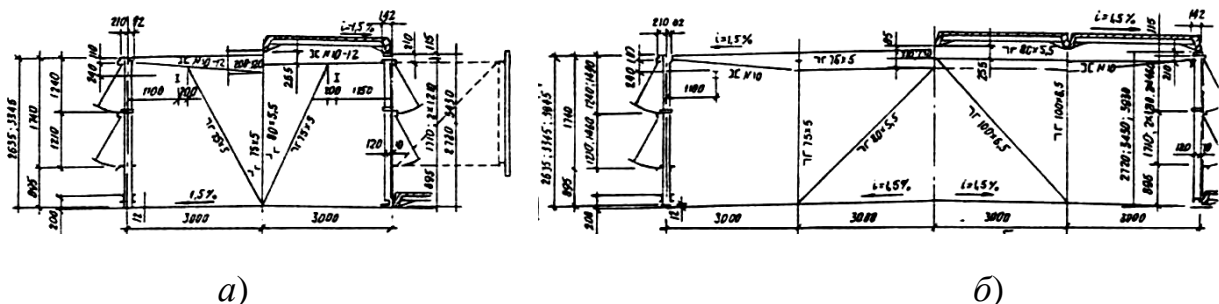


Рисунок 4 – Ліхтарі: *а* – при ширині 6 м; *б* – при ширині 12 м

1.4.13 Підлоги

Для створення асфальтобетонної підлоги у виробничій зоні підприємства на підготовчий шар 100 мм з щебеню укладається шар асфальтобетонного покриття товщиною 40 мм.

1.4.14 Опорядження будівлі

Внутрішнє опорядження – вапняне фарбування стін, колон та стель.

1.5 Розрахунок природного освітлення

Глибина приміщення $B = 24$ м; висота приміщення $H = 18,8$ м; розряд роботи зору – IV; ліхтарі – подвійні; засклення – листове. Площа засклення $S = 1591,2 \text{ м}^2$

Інтер'єр: стеля – біла, стіни – зеленуваті, підлога – краснувато-коричнева.

Коефіцієнти відбиття: $\rho_{стелі} = 0,7$; $\rho_{стін} = 0,5$; $\rho_{підлоги} = 0,3$.

1. Нормований коефіцієнт природного освітлення:

$$e^{IV} = e \cdot m \cdot c = 4 \cdot 0,9 \cdot 0,7 = 2,4 \%$$

де m – коефіцієнт світлового клімату;

c – коефіцієнт сонячності;

e – нормований коефіцієнт природного освітлення.

2. Площа засклення:

$$S_0 = \frac{S_n \cdot k_3 \cdot e_n \cdot \eta_0 \cdot \kappa_{зд}}{100 \cdot \tau_0 \cdot r_1} = 1095 \text{ м}^2$$

де $S_n = 8064 \text{ м}^2$ - площа підлоги;

$k_3 = 1,5$ - коефіцієнт запасу;

$\eta_0 = 14$ - світлова характеристика вікна;

$\tau_0 = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \tau_4 \cdot \tau_5 = 0,64$ - загальний коефіцієнт світлопропускання,

де $\tau_1 = 0,8$ - коефіцієнт світлопропускання матеріалу,

$\tau_2 = 0,8$ - коефіцієнт, що враховує втрату світла в переплетах світлопроєму,

$\tau_3 = 1$ - коефіцієнт, що враховує втрату світла в несучих конструкціях,

τ_4 - коефіцієнт, що враховує втрату світла в сонцезахисних пристроях,

τ_5 - коефіцієнт, що враховує втрату світла в захисній сітці під ліхтарями.

$\kappa_{30} = 1$ - коефіцієнт, що враховує затінення вікон протилежними спорудами;

$r_1 = 1,1$ - коефіцієнт, що враховує підвищення к.п.о. при бічному освітленні за рахунок світла, що відбивається від поверхні приміщення і підстиляючого шару, що прилягає до будівлі.

Для визначення r_1 знаходять середній коефіцієнт відбиття:

$$\rho_{\text{ср}} = \frac{0,5\rho_1 S_1 + \rho_2 S_2 + \rho_3 S_3}{S_1 + S_2 + S_3} = 0,397;$$

де $\rho_1, \rho_2, \rho_3, S_1, S_2, S_3$ - відповідно коефіцієнти відбиття та площі поверхонь стелі, стін та підлоги; $S_{\text{реал.}} \geq S_0$. Площа застакнення прийнята вірно.

1.6 Теплотехнічний розрахунок

Будівництво здійснюється в м. Дніпро.

Температура повітря в найбільш холодні п'ять діб $t_H = -18^\circ$

Будівля належить до I групи. Внаслідок цього температура всередині та відносна вологість повітря, $t_B = 16^\circ$, $\varphi \leq 49\%$.

Умови експлуатації споруди: А.

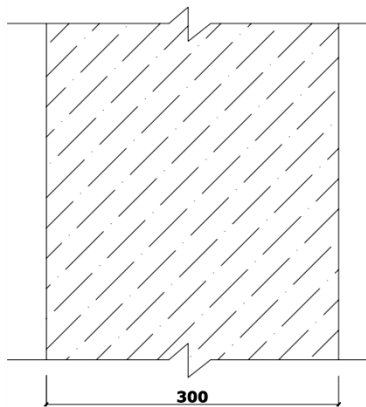


Рисунок 5 – Конструкція огородження

Попередньо приймемо панелі з аглопоритобетону (рис. 5): $\gamma = 1200 \text{ кг/м}^3$, $\delta = 300 \text{ мм}$, $R = 0,74 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$, $\lambda = 0,46$

Опір теплопередачі огородження:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \sum R + \frac{1}{\alpha_H} = \frac{1}{8,7} + 0,65 + \frac{1}{23,2} = 0,81 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

де $\alpha_B = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$ - коефіцієнт тепловіддачі у внутрішньої поверхні огородження; $\alpha_H = 23,2 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$ - коефіцієнт теплопередачі у зовнішньої поверхні;

$\sum R = 0,65$ - сума термічних опорів окремих шарів

огородження. $R_0 \geq R_{\text{тр}}$. Параметри прийнятої конструкції відповідають умовам експлуатації та розрахунковій температурі.

РОЗДІЛ 2

РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

| | | | | | | | | |
|------------------|--------------------|-----------------|---------------|-------------|---|----------------|--------------|----------------|
| | | | | | <i>КНУ.БР.192.24.94с.31 КЗ</i> | | | |
| | | <i>Прізвище</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | | | |
| <i>Керівник</i> | <i>Крішко</i> | | | | <i>Проектування механозбірного цеху</i> | <i>Стадія</i> | <i>Аркуш</i> | <i>Аркушів</i> |
| <i>Консульт.</i> | <i>Крішко</i> | | | | | <i>БР</i> | | |
| <i>Бакалавр</i> | <i>Бобровський</i> | | | | | <i>БІ-21ск</i> | | |
| <i>Зав. каф.</i> | <i>Валовой</i> | | | | | | | |

2.1 Розрахунок колони середнього ряду.

2.1.1 Вихідні дані.

Залізобетонна колона середнього ряду з розмірами перерізу надкранової частини $b_t = 60\text{ см}$, $h_t = 60\text{ см}$, підкранової частини - $b_b = 60\text{ см}$, $h_b = 70\text{ см}$. Висота підкранової частини $h_1 = 8,25\text{ м}$; висота надкранової частини колони $h_2 = 4,5\text{ м}$. Висота колони, що враховується в розрахунку $H_{col} = 4,5 + 8,25 = 12,75\text{ м}$.; повна довжина колони $h_{tot} = 13,55\text{ м}$.

Колона проектується з важкого бетону класу С20/25, підданого тепловій обробці при атмосферному тиску.

Для бетону:

$$\gamma_{b2} = 0,9$$

$$\text{При } \gamma_{b2} = 0,9 \rightarrow R_b = 13,05\text{ МПа}; R_{bt} = 0,945\text{ МПа}$$

$$\text{При } \gamma_{b2} = 1 \rightarrow R_b = 14,5\text{ МПа}; R_{bt} = 1,05\text{ МПа}$$

$$\text{При } \gamma_{b2} = 1,1 \rightarrow R_b = 15,95\text{ МПа}; R_{bt} = 1,155\text{ МПа}$$

$$E_b = 27000\text{ МПа}$$

Робоча арматура класу А400

$$R_s = 365\text{ МПа} = 36,5\text{ Кн/см}^2$$

$$R_{sc} = 365\text{ МПа}$$

$$E_s = 200000\text{ МПа} = 20000\text{ Кн/см}^2$$

Поперечна арматура класу А240.

2.1.2 Розрахунок надкранової частини колони

Загальна характеристика.

$$b_t = 600\text{ мм} = 60\text{ см}$$

$$h_t = 600\text{ мм} = 60\text{ см}$$

$$a_s = a'_s = 4\text{ см}$$

Армування несиметричне з арматури класу А400.

Робоча висота перерізу $h_{0r} = h_t - a_s = 60 - 4 = 56\text{ см}$

Розрахунок в площині згину.

Розрахунковим є переріз II-II.

Розрахункова довжина надкранової частини колони в площині:

$$l_{on} = 2h_2 = 2 \cdot 450 = 900\text{ см}$$

Гнучкість над кранової частини колони в площині згину:

$$\frac{l_{0r}}{h_t} = \frac{900}{60} = 15 > 10, \text{ необхідно враховувати вплив прогину на ексцентриситет}$$

поздовжньої сили.

З аналізу трьох комбінацій зусиль видно, що найневигіднішою є №3, тобто:

$$M = M_{\max} = -222 \text{кН} \cdot \text{м} = -22200 \text{кН} \cdot \text{см}$$

$$N = N_{\text{відн}} = 711 \text{кН}$$

$$M_l = -17.4 \text{кН} \cdot \text{м} = -1740 \text{кН} \cdot \text{см}$$

$$N_l = 615.5 \text{кН}$$

Момент інерції бетонного перерізу надкранової частини колони в площині згину:

$$I_t = b_t h_t^3 / 12 = 60 \cdot 60^3 / 12 = 1080000 \text{см}^4$$

Випадковий ексцентриситет:

$$e_{a1} = \frac{l_0}{600} = \frac{900}{600} = 1,5 \text{см}$$

$$e_a = \frac{h_t}{30} = \frac{60}{30} = 2 \text{см}$$

приймаємо $e_a = 2 \text{см}$.

Ексцентриситет поздовжньої сили:

$$e_0 = M / N = 22200 / 711 = 31.2 \text{см}, \text{ так як } e_0 > e_a, \text{ то випадковий ексцентриситет}$$

не враховується ($e_0 = 31.2 \text{см}$).

Відносний початковий ексцентриситет:

$$\delta_e = e_0 / h_t = 31.2 / 60 = 0,52$$

Мінімальне значення δ_e :

$$\delta_{e,\min} = 0,5 - \frac{0,01 l_0}{h_t} - 0,1 R_b \gamma_{b2} = 0,5 - 0,01 \frac{900}{60} - 0,1 \cdot 2.15 = 0,145$$

$$\delta_e > \delta_{e,\min}$$

$$M_{1l} = M + N(h_{ot} - a'_s) / 2 = -22200 + 711(56 - 4) / 2 = -3714 \text{кН} \cdot \text{см}$$

$$M_{ll} = M_l + N_l(h_{ot} - a'_s) / 2 = -1740 + 615.5(56 - 4) / 2 = 14263 \text{кН} \cdot \text{см}$$

Коефіцієнт, що враховує вплив тривалої дії навантаження на прогин елемента в граничному стані:

$$\varphi_l = 1 + \frac{M_{1l}}{M_l} = 1 + \frac{14263}{-3714} = -2.84 < 2$$

Приймаємо $\varphi_l = 2$.

У першому наближенні приймаємо коефіцієнт армування $\mu = 0,004$.

$$\alpha_s I_s = \frac{E_s}{E_b} \cdot \mu \cdot b_t \cdot h_{ot} (0,5h_t - a_s)^2 = \frac{20000}{2700} \cdot 0,004 \cdot 60 \cdot 56 (0,5 \cdot 60 - 4)^2 = 67300 \text{ см}^2$$

Умовна критична сила [10]:

$$N_{cr} = \frac{6,4E_b}{l_{ot}^2} \left[\frac{I_t}{\varphi_l} \left(\frac{0,11}{0,1 + \delta_e} + 0,1 \right) + \alpha_s I_s \right] = \frac{6,4 \cdot 2700}{840^2} \times$$

$$\times \left[\frac{1080000}{2} \left(\frac{0,11}{0,1 + 0,52} + 0,1 \right) + 67300 \right] = 5317 \text{ кН} > N = 711 \text{ кН}$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{711}{5317}} = 1,15$$

Ексцентриситет поздовжнього зусилля відносно центра ваги розтягнутої арматури:

$$e = e_0 \eta + 0,5h_t - a_s = 31,2 \cdot 1,15 + 0,5 \cdot 60 - 4 = 61,88 \text{ см}$$

Площа перерізу арматури в стиснутій зоні за розрахунком:

$$A'_{s,req} = (Ne - 0,4R_b b_t h_{ot}^2) / R_{sc} (h_{ot} - a'_s) = (711 \cdot 61,88 - 0,4 \cdot 1,305 \cdot 60 \cdot 60^2) / 36,5(56 - 4) =$$

$$= -49,4 \text{ см}^2$$

Тобто арматура за розрахунком в стисненій зоні не потрібна, тому визначається:

$$A'_{s,min} = (N(h_{ot} - a'_s - e) - R_b b_t h_t (0,5h_t - a'_s)) / R_{sc} (h_{ot} - a'_s) = (711 \cdot (56 - 4 - 61,88) -$$

$$- 1,305 \cdot 60 \cdot 60 (0,5 \cdot 60 - 4)) / 36,5(56 - 4) = -82,4 \text{ см}^2$$

Оскільки $A'_{s,min} < 0$, то визначається:

$$\omega = 0,85 - 0,08R_b = 0,85 - 0,08 \cdot 1,305 = 0,722$$

$$A'_{s,req} = (Ne - \omega(1 - 0,5\omega)R_b b_t h_{ot}^2) / R_{sc} (h_{ot} - a'_s) = (711 \cdot 61,88 - 0,722(1 -$$

$$- 0,5 \cdot 0,722) \cdot 1,305 \cdot 60 \cdot 60^2) / 36,5(56 - 4) = -60,8 \text{ см}^2 < 0$$

Отже, арматура в стисненій зоні над кранової частини не потрібна і тому вона визначається за конструктивними вимогами.

$$A'_{s,req} = \mu b_t h_t = 0,002 \cdot 60 \cdot 60 = 7,2 \text{ см}^2$$

Приймаємо $3\text{Ø}18 \text{ A}400$ з $A'_s = 7.63\text{см}^2$

Так як прийняте значення значно перевищує розрахункове, то визначаємо:

$$\alpha_m = (711 \cdot 61.88 - 36.5 \cdot 7.63 \cdot (56 - 4)) / 1.305 \cdot 60 \cdot 60^2 = 0.105$$

$$\xi = 0.111$$

Площа арматури, що потрібна в розтягнутій зоні:

$$A_{s,req} = (\xi R_b b_t h_{0t} - N + R_{sc} A'_s) / R_{sc} = (0.111 \cdot 1.305 \cdot 60 \cdot 56 - 711 - 36.5 \cdot 7.63) / 36.5 = -14\text{см}^2$$

Приймаємо конструктивно $2\text{Ø}16 \text{ A}400$ з $A'_s = 4.02\text{см}^2$

Перевіряємо коефіцієнт армування перерізу:

$$\mu = (7.63 + 4.02) / 60 \cdot 60 = 0.0032 - \text{не дуже відрізняється від прийнятого (0.004)}.$$

Додатково встановлюємо конструктивно стержні $\text{Ø}12\text{мм A}400$ для того, щоб зменшити відстань між стержнями. Армуння надкранової частини колони показано в кресленнях.

Перевірка міцності із площини згину.

За висота переріза приймається розмір перерізу надкранової частини колони із площини згину, тобто $h_{zp} = 60\text{см}$. Розрахункова довжина колони із площини згину $l_{op} = 1.5 \cdot h_2 = 450 \cdot 1.5 = 675\text{мм}$.

Тому гнучкість надкранової частини із площини згину:

$$l_{op} / h_{zp} = 670 / 60 = 11,25 < 14 - \text{перевірка міцності надкранової частини}$$

колони не потрібна.

2.1.3 Розрахунок підкранової частини колони

Загальна характеристика.

Оскільки зусилля, що діють в над крановій частині колони, входять короткочасні навантаження малої сумарної тривалості розрахунковий опір бетону приймається з коефіцієнтом умови праці $\gamma_c = 1.1$

$R_b = 15.95\text{МПа}$. Модуль пружності $E_b = 27000\text{МПа}$. Для арматури класу А400: $R_s = 365\text{МПа}$, $E_s = 200000\text{МПа}$ [7].

Розміри прямокутного перерізу: $b_1 = 60\text{см}$; висота $h_1 = 70\text{см}$.

Для поздовжньої арматури прийнято $a_s = a'_s = 4\text{см}$.

$$h_{0b} = h_b - a_s = 70 - 4 = 66 \text{ см}$$

Розрахунок в площині згину.

Розрахункова довжина підкранової частини колони в площині:

$$l_{01} = 1,5h_1 = 1,5 \cdot 825 = 1237,5 \text{ см}$$

Випадковий ексцентриситет:

$$e_{a1} = \frac{l_0}{600} = \frac{1237,5}{600} = 2,1 \text{ см}$$

$$e_a = \frac{h_{bt}}{30} = \frac{70}{30} = 2,33 \text{ см}$$

приймаємо $e_a = 2,33 \text{ см}$.

Приймаємо найнебезпечнішу комбінацію зусиль:

$$M = M_{\max} = -409 \text{ кН} \cdot \text{м} = -40900 \text{ кН} \cdot \text{см}$$

$$N = N_{\text{вiдн}} = 1442 \text{ кН}$$

$$M_l = 2,7 \text{ кН} \cdot \text{м} = 270 \text{ кН} \cdot \text{см}$$

$$N_l = 864 \text{ кН}$$

Ексцентриситет поздовжньої сили:

$$e_0 = M / N = 40900 / 1442 = 28,4 \text{ см}, \quad \text{так як } e_0 > e_a, \quad \text{то випадковий}$$

ексцентриситет не враховується ($e_0 = 28,4$).

Ексцентриситет поздовжньої сили:

$$e = e_0 + 0,5h_b - a_s = 28,4 + 0,5 \cdot 70 - 4 = 59,4 \text{ см}$$

Граничне значення відносної величин стисненої зони $\xi_R = 0,55$ [7]

Відносна величина поздовжньої сили:

$$\bar{\varphi}_n = N / R_b \cdot b \cdot h_0 = 1442 / 1,595 \cdot 60 \cdot 66 = 0,23 < \xi_R = 0,55 \text{ визначається}$$

$$\varphi_n = N \cdot e / R_b \cdot b \cdot h_0^2 = 1442 \cdot 59,4 / 1,595 \cdot 60 \cdot 66^2 = 0,205$$

$$\delta = a'_s / h_0 = 4 / 66 = 0,061$$

$$\alpha = \frac{\varphi_n - \bar{\varphi}_n (1 - 0,5\bar{\varphi}_n)}{1 - \delta} = \frac{0,205 - 0,23(1 - 0,5 \cdot 0,23)}{1 - 0,061} = 0,0015 < 0,01, \quad \text{тому}$$

армування виконуємо конструктивно (при $\mu = 0,002$):

$$A_s = 0,002 \cdot b \cdot h = 0,002 \cdot 60 \cdot 70 = 8,4 \text{ см}^2 - \quad \text{приймаємо } 3\text{Ø}20 \quad \text{A400} \quad 3$$

$$A_s = 9,42 \text{ см}^2.$$

Для того, щоб відстань між повздовжніми стержнями не перевищувала 50 см, між ними встановлюємо стержні Ø12 А400.

Поперечна арматура для обох частин колони приймається конструктивно Ø6 мм А240 з кроком 350 мм. Армування підкранової частини колони показано в кресленнях.

Перевірка міцності із площини згину.

За висоту перерізу приймається розмір перерізу підкранової частини колони із площини згину, тобто $h_{zp} = 60\text{см}$.

Розрахункова довжина колони із площини згину
 $l_{op} = 0,8 \cdot h_1 = 0,8 \cdot 825 = 660\text{мм}$.

Тому гнучкість надкранової частини із площини згину:

$l_{op} / h_{zp} = 660 / 60 = 11 < 1,5h_1 / h_b = 1,5 \cdot 825 / 70 = 17,4$ – перевірка міцності підкранової частини колони не потрібна.

2.1.4 Розрахунок підкранових консолей

Характеристика консолей.

Розміри консолі: $b=60\text{см}$; $l_c=50\text{см}$; $a=25\text{см}$. Висота вільного краю консолі $h_{con1}=55\text{см}$. На підкранову консоль діє зосереджене навантаження від вертикального тиску мостових кранів і ваги підкранових балок з крановою колією загальною силою $Q_c = D_{max} + G_{кр.б} = 697\text{кН}$. Підкранова балка має ширину підпори 34см і обпирається поперек консолі $l_{sup}=34\text{см}$.

Так як кранове навантаження є навантаженням малої сумарної тривалості $\gamma_c = 1.1$, то

$R_b = 15.95\text{МПа}$, $R_{bt} = 1.155\text{МПа}$ Модуль пружності $E_b = 27000\text{МПа}$. Для арматури класу А400: $R_s = 365\text{МПа}$, $E_s = 200000\text{МПа}$ [7].

Висота консолі (кут нахилу стиснутої грані консолі до горизонталі 45^0)

$$h_{con} = h_{con1} + l_c = 55 + 50 = 105\text{см}$$

Робоча висота: $h_0 = h_{con} - a_s = 105 - 4 = 101\text{см}$

Так як $0,9h_0 = 90.9\text{см} > l_c = 50\text{см}$, підкранова консоль є короткою.

Так як $2,5a = 2,5 \cdot 25 = 62,5\text{см} < 105\text{см}$, за конструктивними вимогами консоль армується поздовжніми стержнями, відігнутими і горизонтальними поперечними стержнями по всій висоті.

Розрахунок поздовжньої арматури:

Згинальний момент на грані межування консолі до колони:

$$M = 1,25Q_c \cdot a = 1,25 \cdot 697 \cdot 25 = 21781,25\text{кНсм}$$

Потрібна площа перерізу розтягнутої арматури:

$$A_{s,req} = \frac{M}{R_s(h_0 - a'_s)} = \frac{21781,25}{36,5(101 - 4)} = 6,15\text{см}^2$$

Приймаємо 3Ø16 А400 з $A_s = 6,03\text{см}^2$ (недоармування менше 3%).

В стиснутій зоні консолі приймається така сама кількість арматури.

Розрахунок поперечної арматури:

Для визначення необхідної кількості поперечної арматури обчислюємо тангенс кута нахилу розраховуємо стиснуту смугу [10]:

$$\text{tg } \theta = \frac{h_0 - a'_s}{a + 0,5l_{\text{sup}}} = \frac{101 - 4}{25 + 0,5 \cdot 34} = 2,31$$

$$\theta = 66,8^\circ$$

Ширина стиснутої похилої смуги:

$$l_b = l_{\text{sup}} \cdot \sin \theta + 2a_s \cdot \cos \theta = 34 \cdot 0,918 + 2 \cdot 4 \cdot 0,397 = 34,4\text{см}$$

$$\alpha_s = \frac{E_s}{E_b} = \frac{20000}{3100} = 6,45$$

У першому наближенні без урахування поперечної арматури, тобто при $A_{s,inc}=0$ і $A_{sw}=0$, міцність консолі по нахиленій смугі

$$Q_{s,inc} = 0,8R_b b_c \cdot l_b \cdot \sin \theta = 0,8 \cdot 1.595 \cdot 60 \cdot 34,4 \cdot 0,918 = 2418\text{кН}, \text{ а тому що}$$

$$3,5R_{bt} b_c h_0 = 3,5 \cdot 0.1155 \cdot 60 \cdot 101 = 2450\text{кН} > Q_{c,inc} = 2417\text{кН}$$

приймаємо $Q_{c,inc}=2417\text{кН}$

Так як $Q_{c,inc}=2417\text{кН} > Q_c = 697\text{кН}$., то міцність консолі по похилій смугі між вантажем і підпорою забезпечена без поперечної арматури, тому вона приймається конструктивно.

Площа перерізу відігнутих стержнів(за конструктивними вимогами)

$A_{s,inc} = 0,002b_c \cdot h_0 = 0,002 \cdot 60 \cdot 101 = 12,12 \text{ см}^2$. Призначаємо два ряди відігнутих стержнів по 2 діаметра 20 у кожному ряді з кроком 15 см ($A_{s,inc} = 12,56 \text{ см}^2$).

Горизонтальні поперечні стержні встановлюємо також конструктивно. Приймаємо поперечні горизонтальні стержні діаметром 6 мм класу А240 з кроком 15 см.

Перевірка напруження зминання:

Напруження зминання бетону під підпорою підкранової балки

$$\sigma_{loc} = \frac{Q_c}{b_c \cdot l_{sup}} = \frac{697}{60 \cdot 34} = 0,34 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} < R_b = 1,595 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}, \text{ тобто зминання бетону під}$$

підкрановою балкою не відбудеться.

РОЗДІЛ 3

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИЙ

| | | | | | | | | |
|------------------|--------------------|-----------------|---------------|-------------|---|----------------|--------------|----------------|
| | | | | | <i>КНУ.БР.192.24.94с.31 ТЕ</i> | | | |
| | | <i>Прізвище</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | | | |
| <i>Керівник</i> | <i>Крішко</i> | | | | <i>Проектування механозбірного цеху</i> | <i>Стадія</i> | <i>Аркуш</i> | <i>Аркушів</i> |
| <i>Консульт.</i> | <i>Крішко</i> | | | | | <i>БР</i> | | |
| <i>Бакалавр</i> | <i>Бобровський</i> | | | | | <i>БІ-21ск</i> | | |
| <i>Зав. каф.</i> | <i>Валовой</i> | | | | | | | |

3.1 Визначення механізації та способів ведення робіт

Вибір монтажних кранів ведеться в два етапи:

На першому етапі по факторам технічного порядку (розміри будівлі в плані і по висоті, вага, габарити та розташування збірних елементів в будівлі) визначають необхідні розміри в крана: монтажну висоту підймання крюка, необхідний виліт стріли і монтажну вагу;

На другому етапі виконують остаточний вибір підбраного комплекту кранів на основі економічного порівняння і аналізу.

Потрібну монтажну висоту підймання гака крану для будь-якої конструкції, що монтується визначають за формулою:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_e + h_{ct}$$

h_0 – висота від рівня розміщення монтажного крану до відмітки опори, на яку встановлюється елемент;

h_3 – підвищення нижнього торця вертикального елемента над рівнем опори перед опусканням його на місце (0,7-1,0м);

h_e - висота елемента, що монтується, приймають за даними специфікації збірних залізобетонних елементів;

h_{ct} - конструктивна висота вантажозахватних пристроїв (стропів, зачепів, траверс).

Потрібну вантажопідйомність крану визначають з формули:

$$Q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4$$

де q_1, q_2, q_3, q_4 - вага відповідно елемента, що монтується, стропів та хватних пристосувань, монтажних пристосувань (розчалок, підмостків, кондукторів та ін.).

Довжина стріли визначається по конструкції, яка вимагає найбільшої висоти підймання крюка. Приймаємо оптимальний кут нахилу стріли к горизонту: $\alpha = 75^\circ$.

Розраховуємо довжину стріли для вертикальних елементів: $L_c = \frac{H_k + h_n - h_{ui}}{\sin \alpha}$

Визначимо виліт крюка: $L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d$

h_1 – різниця між відмітками стоянки крана та монтуємої конструкції;

h_{oc} – відстань від основи крана до осі п'яти стріли (1,0-1,5м);

h – потрібна додаткова висота підймання конструкції (0,5-1,0м);

$h_{п}$ – довжина поліспада крана (1,5-2,0м);

α – найбільший кут підймання стріли.

1). Для монтажу колон

$$Q_{\kappa} = q_e + q_{cm} + q_{mn} + q_{noc} = 9,2 + 0,18 + 0,11 + 0,06 = 9,55m$$

$$H_{\kappa} = h_0 + h_3 + h_e + h_{cm} = 0 + 1 + 12,1 + 1 = 14,1m$$

$$L_c = \frac{H_{\kappa} + h_n - h_{u}}{\sin \alpha} = \frac{12,1 + 1 + 2 + 1 - 1,5}{\sin 75} = 12,9m$$

$$L_{\kappa} = L_c \cdot \cos \alpha + d = 12,9 \cdot \cos 75 + 1,5 = 4,84m$$

2). Для монтажу підкранових балок

$$Q_{\kappa} = q_e + q_{cm} + q_{mn} + q_{noc} = 11,7 + 0,935 = 12,64m$$

$$H_{\kappa} = h_0 + h_3 + h_e + h_{cm} = 8,35 + 1 + 3,2 + 1,4 = 13,95m$$

$$L_c = \frac{H_{\kappa} + h_n - h_{u}}{\sin \alpha} = \frac{13,95 + 2 - 1,5}{\sin 75} = 15m$$

$$L_{\kappa} = L_c \cdot \cos \alpha + d = 15 \cdot \cos 75 + 1,5 = 5,4m$$

3). Для монтажу ферми

$$Q_{\kappa} = q_e + q_{cm} + q_{mn} + q_{noc} = 16,7 + 1,75 = 18,45m$$

$$H_{\kappa} = h_0 + h_3 + h_e + h_{cm} = 10,8 + 1 + 3,45 + 3,6 = 18,85m$$

$$L_c = \frac{H_{\kappa} + h_n - h_{u}}{\sin \alpha} = \frac{18,85 + 2 - 1,5}{\sin 75} = 19,9m$$

$$L = L_c \cdot \cos \alpha + d = 19,9 \cdot \cos 75 + 1,5 = 6,65m$$

4). Для монтажу фундаментних балок

$$Q_{\kappa} = q_e + q_{cm} + q_{mn} + q_{noc} = 0,7 + 0,01 = 0,71m$$

$$H_{\kappa} = h_0 + h_3 + h_e + h_{cm} = 0 + 1 + 0,3 + 2 = 3,3m$$

$$L_c = \frac{H_{\kappa} + h_n - h_{u}}{\sin \alpha} = \frac{3,3 + 2 - 1,5}{\sin 75} = 3,93m$$

$$L_{\kappa} = L_c \cdot \cos \alpha + d = 3,93 \cdot \cos 75 + 1,5 = 2,52m$$

5). Для монтажу стінових панелей

$$Q_{\kappa} = q_e + q_{cm} + q_{mn} + q_{noc} = 1,4 + 0,01 = 1,41m$$

$$H_{\kappa} = h_0 + h_3 + h_e + h_{cm} = 13,5 + 1 + 1,2 + 2 = 17,7m$$

$$l_e^{nom} = l_c + l_{ui} = 12,4 + 1 = 13,4 \text{ м}$$

За умов монтажу з одного місця декількох конструкцій.

Відстань від осі проходки крана до поздовжньої осі плити, що найбільш віддалена від крана:

$$Y = \frac{l}{2} + \frac{b_{пл}}{2} = 30/2 + 3/2 = 16,5 \text{ м}$$

l – ширина прогону

Кут повороту стріли крана від осі проходки до найбільш віддаленої плити:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{Y}{l_c} = \frac{16,5}{12,4} = 1,33$$

$$\varphi = 53^\circ$$

Для монтажу крайньої конструкції потрібна більша довжина стріли. Тому спочатку визначаємо виліт подовженої стріли:

$$l_e^{nom} = \frac{l_e^{nom}}{\cos \varphi} = 22,3 \text{ м}$$

Проекція стріли на горизонталь:

$$l_{cn} = l_e^{nom} - l_{ui} = 22,3 - 1,5 = 20,8 \text{ м}$$

$$\operatorname{tg} \varphi \alpha = \frac{h_0 + h_c - \Delta h}{l_{cn}} = \frac{17,65 + 3,4 - 2,55}{18,7} = 1$$

$$\varphi \alpha = 45^\circ$$

$$\Delta h = h_\varphi - 0,9 = 3,45 - 0,9 = 2,55 \text{ м}$$

$$h_c = 2 + 1,6 + 0,3 + 1 - 1,5 = 3,4 \text{ м}$$

Потрібна довжина подовженої стріли:

$$L_{cn}^{nom} = \frac{l_{cn}}{\cos \alpha \varphi} = 29,4 \text{ м}$$

Вибір кранів

Оптимальний варіант механізації вибирається на основі даних про собівартість та трудомісткість монтажних робіт, одержаних при порівнянні не менш ніж двох комплектів монтажних кранів.

Для порівняння вибирають крани близькі за технічними параметрами, але різні по технологічним параметрам.

Подальший підбір варіантів механізації монтажних робіт може бути зроблений як за рахунок перерозподілу робіт між кранами, так і за рахунок зміни складу комплектів кранів.

За вищенаведеними формулами розраховуємо всі потрібні параметри крану

Згідно рекомендацій приймаємо наступні крани для двох варіантів комплекту механізації:

Таблиця 1 – Рекомендовані монтажні крани

| Елемент | Q,т | | H,м | | Lc | | № захватк и | I варіант | II варіант |
|-------------------|-----|----|------|------|----|------|----------------|-----------|------------|
| Колона | 15 | 15 | 19 | 18,2 | 20 | 17,5 | I | КС-5361 | МКГ-25 |
| Підкранова балка | | | | | | | | | |
| Кроквяна ферма | 19 | 30 | 20,3 | 28 | 29 | 30 | II | МКТ-100БС | СКГ-50 |
| Плити покриття | | | | | | | | | |
| Фундаментні балки | 12 | 5 | 24,5 | 17,8 | 28 | 18 | III | МКТ-6-45 | МКГ-16М |
| Стінові панелі | | | | | | | | | |

Собівартість маш.-год. експлуатації крана кожного типу визначаємо з [4].

Для кранів пневмоколісного КС-5361 та гусеничного МКГ-25 на монтажі колон і

підкранових балок:

$$C_{M-3M}^{КС-5361} = 34,71 \text{ грн}(202 - 1439)$$

$$C_{M-3M}^{МКГ-25} = 36,86 \text{ грн}(202 - 1244)$$

Для кранів пневмоколісного МКТ-100БС і гусеничного СКГ-50 на монтажі кроквяних ферм і плит покриття:

$$C_{M-3M}^{КС-7361} = 57,71 \text{ грн}(202 - 1441)$$

$$C_{M-3M}^{СКГ-50} = 62,48 \text{ грн}(202 - 1246)$$

Для кранів пневмоколісного МКТ-6-45 і гусеничного МКГ-16М на монтажі стінових панелей та фундаментних балок:

$$C_{\text{м-зм}}^{\text{МКТ-6-45}} = 33,61 \text{ грн} (202 - 1438)$$

$$C_{\text{м-зм}}^{\text{МКГ-16М}} = 25,77 \text{ грн} (202 - 1243)$$

Собівартість механізованих робіт на об'єкті визначається за формулою:

$$C_0 = 1,08 \left(\sum C_{\text{м-зм}} T_i + C_d \right) + 1,53_{\text{пл}}, \text{ грн}$$

де C_d - витрати, пов'язані з улаштуванням та розбиранням підкранової колії, кабельних лотків та інших споруд (для самохідних кранів $C_d = 0$);

$C_{\text{м-зм}}$ - собівартість експлуатації крана кожного типу;

T_i - час роботи крана кожного типу на об'єкті (за калькуляцією), зм;

1,08 та 1,5 - коефіцієнти загально будівельних накладних витрат;

$\sum 3_{\text{пл}}$ - заробітна плата монтажників (підсумкова сума за калькуляцією).

Для пневмоколісних кранів

$$C_1 = 1,08 \cdot (34,71 \cdot (165,7 + 152,4) + 57,71 \cdot 441,06 + 33,61 \cdot 650,46) + 1,5 \cdot 108016,4 = 225050 \text{ грн}$$

Для гусеничних кранів:

$$C_2 = 1,08 \cdot (36,86 \cdot (165,7 + 152,4) + 62,48 \cdot 441,06 + 25,77 \cdot 650,46) + 1,5 \cdot 108016,4 = 222553 \text{ грн}$$

Враховуючи, що собівартість робіт за комплектом гусеничних кранів нижче, приймаємо його до виконання монтажних робіт.

РОЗДІЛ 4

ТЕХНОЛОГІЇ БУДІВНИЦТВА

| | | | | | | | | |
|------------------|--------------------|-----------------|---------------|-------------|---|----------------|--------------|----------------|
| | | | | | <i>КНУ.БР.192.24.94с.31 ТБ</i> | | | |
| | | <i>Прізвище</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | | | |
| <i>Керівник</i> | <i>Крішко</i> | | | | <i>Проектування механозбірного цеху</i> | <i>Стадія</i> | <i>Аркуш</i> | <i>Аркушів</i> |
| <i>Консульт.</i> | <i>Крішко</i> | | | | | <i>БР</i> | | |
| <i>Бакалавр</i> | <i>Бобровський</i> | | | | | <i>БІ-21ск</i> | | |
| <i>Зав. каф.</i> | <i>Валовой</i> | | | | | | | |

4.1 Технологічна карта на виробництво робіт зі зведення залізобетонних фундаментів

4.1 Технологічна карта з виконання монтажних робіт збірних конструкцій каркасу цеху.

На основі попередньої інформації, зібраної з вихідних даних, альбомів, каталогів, що містять стандартні конструкції, та довідкових матеріалів, скрупульозно сформульовано детальну специфікацію збірних елементів. Ця специфікація включає важливі деталі, такі як конкретна марка кожного елемента, точні розміри, міркування ваги та необхідна кількість для проекту. Усі відповідні дані, зібрані та проаналізовані під час цього процесу, складаються та представлені у структурованому форматі, як показано в таблиці 2.1, що забезпечує вичерпний огляд збірних елементів, які будуть використані в будівельному проекті.

Таблиця 1 – Відомість елементів каркасу, які підлягають монтажу

| № п/п | Назва елемента | Марка елементів | К-ть, шт | Розміри, м | | | Об'єм, м ³ | | Вага, т | |
|-----------------------|-------------------|-----------------|----------|------------|--------|---------|-----------------------|----------------|-----------------|----------------|
| | | | | Довжина | Ширина | Товщина | Одного елемента | Усіх елементів | Одного елемента | Усіх елементів |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Колони: | | | | | | | | | | |
| 1 | крайні | 2К108-6 | 84 | 11,85 | 0,4 | 0,7 | 2,96 | 248,64 | 7,4 | 621,6 |
| 2 | середні | 9К108-1 | 18 | 11,25 | 0,4 | 0,7 | 3,68 | 66,24 | 9,2 | 165,6 |
| 3 | фахверкові | 3КФ121-1 | 20 | 12,1 | 0,4 | 0,4 | 1,94 | 38,8 | 4,84 | 96,8 |
| Підкранові балки: | | | | | | | | | | |
| 4 | 6 м | БКНВ 6-2с | 76 | 5,95 | 0,6 | 1 | 1,66 | 126,16 | 4,2 | 319,2 |
| 5 | 12м | БКНВ 6-1с | 28 | 11,95 | 0,65 | 1,4 | 4,63 | 129,64 | 11,7 | 327,6 |
| Кроквяні конструкції: | | | | | | | | | | |
| 6 | Підкр.ферми | ФП-12 | 14 | 12 | 0,5 | 3,4 | 3,75 | 52,5 | 9,4 | 131,6 |
| 7 | Ферми | ФС-18-18 | 48 | 17,94 | 2,45 | 0,25 | 3,11 | 149,28 | 7,8 | 374,4 |
| 8 | Ферми | ФС-30-16 | 26 | 30 | 3,45 | 0,35 | 6,7 | 174,2 | 16,7 | 434,2 |
| 9 | Плити покриття | ПНС-1 | 492 | 5,97 | 2,96 | 0,3 | 1,07 | 526,44 | 2,3 | 1131,6 |
| Стінові панелі: | | | | | | | | | | |
| 10 | 6×1,2 м | ПТС-2 | 770 | 6 | 1,2 | 0,25 | 0,63 | 485,1 | 1,4 | 1078 |
| 11 | Фундаментні балки | ФБ6-41 | 76 | 5,05 | 0,2 | 0,3 | 0,27 | 20,52 | 0,7 | 53,2 |
| 12 | Сійки воріт | СВ | 16 | 3,6 | 0,4 | 0,4 | 0,58 | 9,28 | 1,44 | 23,04 |
| 13 | Ригелі воріт | РВ | 8 | 4,4 | 0,4 | 0,7 | 1,23 | 9,84 | 3,0 | 24 |
| Взагалі | | | | | | | | 2036,64 | | 4780,84 |

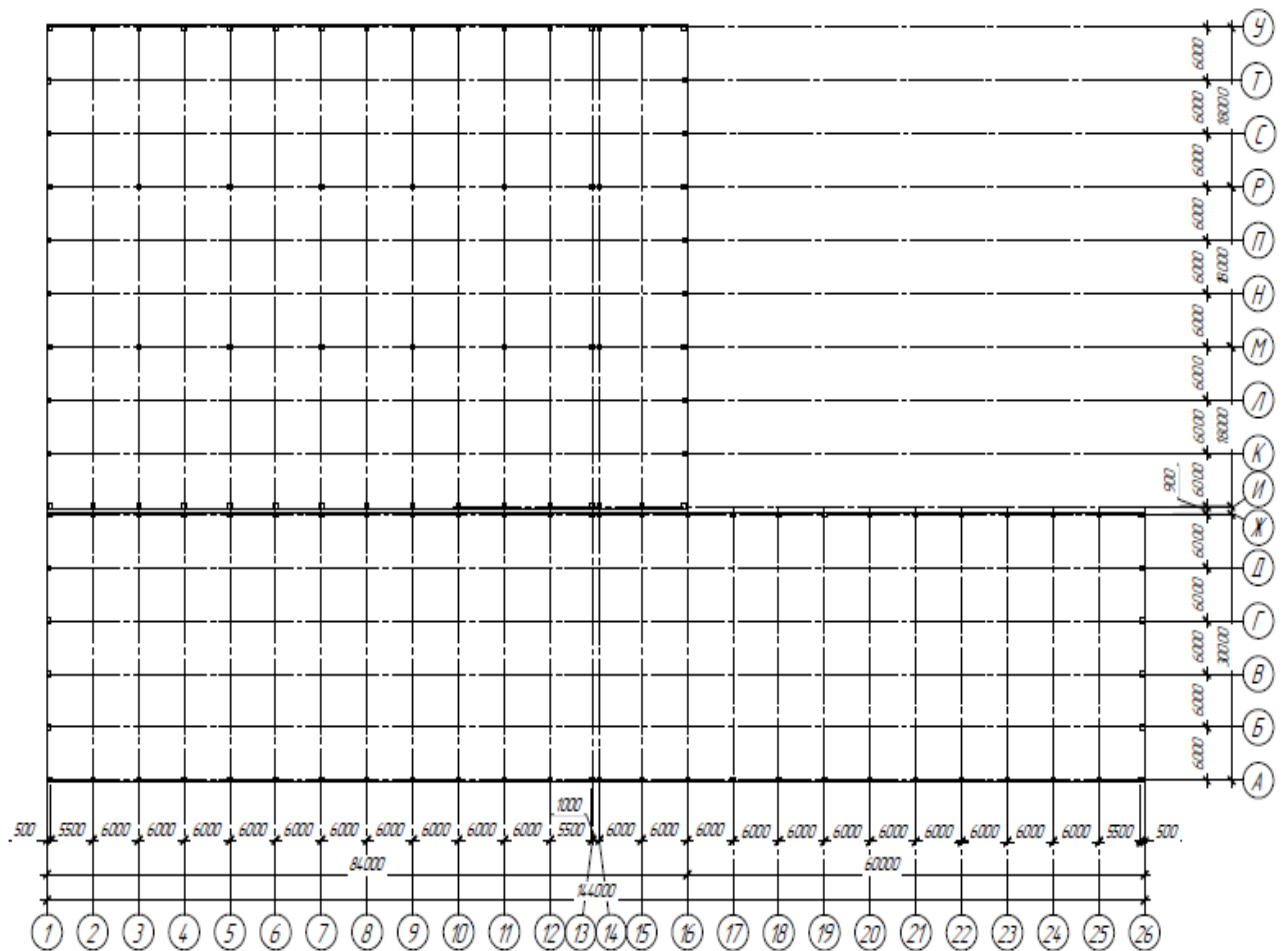


Рисунок 1 – План на позн. 0.000

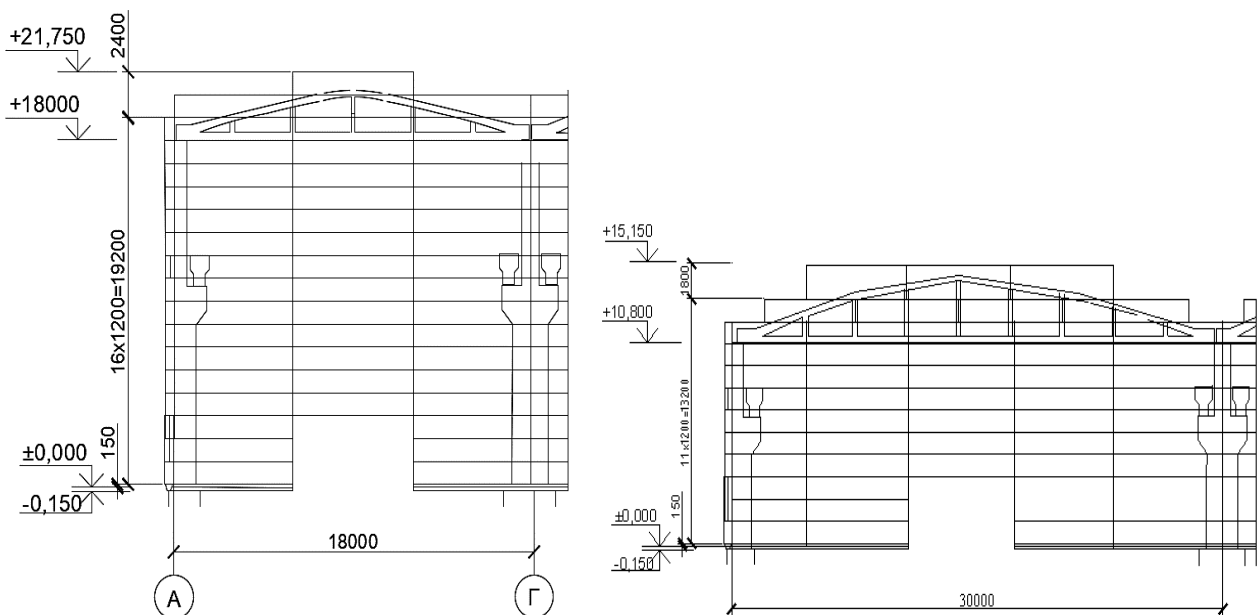


Рисунок 2 – Поперечний розріз цеху

4.2. Визначення обсягу робіт який потрібно виконати

Згідно з даними, наданими в завданні, визначення обсягів робіт має

вирішальне значення. Отримані дані ретельно задокументовані в таблиці 3.1 для довідкових та аналітичних цілей. При оцінці обсягів будівельних робіт обов'язково потрібно враховувати супутні обсяги робіт, пов'язані з різними установками. До них відносяться такі завдання, як монолічення колон в фундаментних стаканах, монолічення стиків фундаментних балок, електрозварювання з'єднань кранових балок з колонами, електрозварювання несучих елементів, а також огорожувальні елементи покриття на кшталт ферм і плит. Крім того, важливо враховувати такі дії, як заповнення швів стінових панелей або блоків при вимірюванні загального навантаження. Інформація, що стосується обсягів робіт, вимагає детального вивчення для забезпечення точності. У цьому контексті вкрай важливо включити робочу силу, залучену до розвантаження конструкцій, доставлених на будівельний майданчик для всебічної оцінки. Орієнтуючись на завдання зварювання, доцільно застосовувати цілеспрямований підхід, заснований на конкретних критеріях. Ця детальна розбивка дозволяє більш точно оцінити зварювальні роботи, задіяні в проекті будівництва.

Таблиця 2 – Конструкції, які підлягають монтажу

| № п/п | Найменування робіт | Одиниця виміру | Формула підрахунку або прямий рахунок | Об'єм робіт |
|-------|---|----------------|---------------------------------------|-------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Розвантаження колон масою до 10т | т. | | 165,6 |
| 2 | Монтаж колон масою до 10т | шт. | | 18 |
| 3 | Розвантаження колон масою до 8т | т. | | 621,6 |
| 4 | Монтаж колон масою до 8т | шт. | | 84 |
| 5 | Розвантаження колон масою до 6т | т. | | 96,8 |
| 6 | Монтаж колон масою до 6т | шт. | | 20 |
| 7 | Заробка стиків колон у стаканах фундаментів | шт. | | 122 |
| 8 | Розвантаження підкранових балок масою до 5т | т. | | 319,2 |
| 9 | Розвантаження підкранових балок масою до 12 т | т. | | 327,6 |

| | | | | |
|----|---|------|------------------------|--------|
| 10 | Монтаж підкранових балок масою до 5т | шт. | | 76 |
| 11 | Монтаж підкранових балок масою до 12т | шт. | | 28 |
| 12 | Зварка стиків підкранових балок | п.м. | 1,4·104 | 145,6 |
| 13 | Розвантаження підкруквяних ферм масою до 10т | т. | | 131,6 |
| 14 | Розвантаження круквяних ферм масою до 10т | т. | | 374,4 |
| 15 | Розвантаження круквяних ферм масою до 20т | т. | | 434,2 |
| 16 | Монтаж підкруквяних ферм масою до 10т | шт. | | 14 |
| 17 | Монтаж круквяних ферм масою до 10т | шт. | | 48 |
| 18 | Укрупнююча збірка круквяних ферм масою до 20т | шт. | | 26 |
| 19 | Монтаж круквяних ферм масою до 20т | шт. | | 26 |
| 20 | Зварка стиків круквяних та підкруквяних конструкцій | п.м. | 1,0· 88 | 88 |
| 21 | Розвантаження плит покриття довжиною до 6м, площею до 20м ² при масі круквяних конструкцій до 10т. | т. | | 552 |
| 22 | Розвантаження плит покриття довжиною до 6м, площею до 20м ² при масі круквяних конструкцій до 20т. | т. | | 579,6 |
| 23 | Монтаж плит покриття довжиною до 6м, площею до 20м ² при масі круквяних конструкцій до 10т. | шт. | | 240 |
| 24 | Монтаж плит покриття довжиною до 6м, площею до 20м ² при масі круквяних конструкцій до 20т. | шт. | | 252 |
| 25 | Електрозварювання стиків плит покриття з фермою | п.м. | 0,2·492 | 98,4 |
| 26 | Заливка швів плит покриття | п.м. | (5,97+ 2,96)·492+624/2 | 4705,6 |
| 27 | Розвантаження стінових панелей довжиною до 7м, площею до 10 м ² | т. | | 1078 |
| 28 | Монтаж стінових панелей довжиною до 7м, площею до 10 м ² | шт. | | 770 |
| 29 | Електрозварювання стиків стінових панелей з колоною | п.м | 0,2·770 | 154 |
| 30 | Заливка швів стінових панелей ззовні | м | (6+1,2)·770+624 | 6168 |
| 31 | Заливка швів стінових панелей усередині | м | 6·770+624 | 5244 |

| | | | | |
|----|--|------|-------|-------|
| 32 | Розвантаження фундаментних балок довжиною до 6м. | т. | | 53,2 |
| 33 | Монтаж фундаментних балок довжиною до 6м. | шт. | | 76 |
| 34 | Заробка стиків фундаментних балок | шт. | | 76 |
| 35 | Розвантаження ригелів воріт масою до 3т | т. | | 24 |
| 36 | Розвантаження стійок воріт масою до 1,5т | т. | | 23,04 |
| 37 | Монтаж стійок воріт | шт. | | 16 |
| 38 | Монтаж ригелів воріт | шт. | | 8 |
| 39 | Зварка стиків ригелів з колонами | п.м. | 0,6·8 | 4,8 |

4.3 Підрахунок потрібних матеріалів та виробів

Таблиця 3 – Підрахунок потрібних матеріалів та виробів

| № | Табл. ЕНиР | Назва робіт | Вимірник | К-ть | Назва потреб матер. | Од. вим. | Норма витрат | Загальна потреба |
|---|------------|---|----------|------|--|---|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | 7-5-14 | Монтаж колон прямокутного перерізу масою до 10т | 100шт. | 0,18 | -колони -прокат -електроди -лісоматер -бетон | шт. т т м ³ м ³ | 100 0,444 0,026 0,32 17,2 | 18 0,08 0,005 0,058 3,1 |
| 2 | 7-5-13 | Монтаж колон прямокутного перерізу масою до 8т | 100шт. | 0,84 | -колони -прокат -електроди -лісоматер -бетон | шт. т т м ³ м ³ | 100 0,444 0,024 0,32 14,8 | 84 0,37 0,02 0,27 12,43 |
| 3 | 7-5-12 | Монтаж колон прямокутного перерізу масою до 6т | 100шт. | 0,2 | -колони -прокат -електроди -лісоматер -бетон | шт. т т м ³ м ³ | 100 0,377 0,022 0,3 13,8 | 20 0,075 0,0044 0,06 2,76 |
| 4 | 7-9-12 | Монтаж підкранових балок масою до 5т | 100шт. | 0,76 | -підкр.балки -електроди -монт. вироби | шт. т т | 100 0,33 1,81 | 76 0,25 1,38 |
| 5 | 7-9-14 | Монтаж підкранових балок масою до 12т | 100шт. | 0,28 | -підкр.балки -електроди -монт. вироби | шт. т т | 100 0,35 3,72 | 28 0,098 1,04 |
| 6 | 7-12-33 | Монтаж підкровоквних ферм масою до 10т. | 100шт. | 0,14 | -підкр.ферми -електроди | шт. т | 100 0,05 | 14 0,007 |
| 7 | 7-12-9 | Монтаж ферм прогоном 18 м, при масі до 10т | 100шт. | 0,48 | -ферми -електроди -монт. вироби | шт. т т | 100 0,16 2,52 | 48 0,077 1,21 |
| 8 | 7-12-27 | Монтаж ферм прогоном 30 м, | 100шт. | 0,26 | -ферми -електроди | шт. т | 100 0,16 | 26 0,042 |

| | | | | | | | | |
|----|---------|---|-----------|-------|--|--|--|--|
| | | при масі до 20т | | | -монт. вироби | т | 3,52 | 0,92 |
| 9 | 7-13-7 | Монтаж плит покриття довжиною до 6м, площею до 20м ² , при масі кроквяних конструкцій до 10т | 100шт. | 2,4 | -плити -пров. сталев -рубсройд -електроди -рогожа -лісоматер. -монт. вироби -бетон -розчин | шт. т м ² т м ² м ³ т м ³ м ³ | 100 0,0254 56,2 0,02 60 0,432 0,12 8,5 0,2 | 240 0,061 134,88 0,048 144 1,037 0,288 20,4 0,48 |
| 10 | 7-13-10 | Монтаж плит покриття довжиною до 6м, площею до 20м ² , при масі кроквяних конструкцій до 20т | 100шт. | 2,52 | -плити -пров. сталев -рубсройд -електроди -рогожа -лісоматер. -монт. вироби -бетон -розчин | шт. т м ² т м ² м ³ т м ³ м ³ | 100 0,021 56,2 0,02 60 0,432 0,12 8,5 0,2 | 252 0,053 141,6 0,05 151,2 1,09 0,3 21,42 0,5 |
| 11 | 7-16-1 | Монтаж стінових панелей довжиною до 7м, площею до 10м ² | 100шт. | 7,7 | -стінові пан. -електроди -монт. вироби | Шт. т т | 100 0,1 0,2 | 770 0,77 1,54 |
| 12 | 7-1-15 | Монтаж фундаментних балок довжиною до 6м | 100шт. | 0,76 | -балки -цвяхи -проволока -солідол «Ж» -лісоматер. -щити опалубки -бетон -розчин | 100шт. т т т м ³ м ² м ³ м ³ | 100 0,00276 0,001 0,00934 0,06 5,65 3,05 0,42 | 76 0,0021 0,00076 0,0071 0,0456 4,29 2,32 0,32 |
| 13 | 7-19-1 | Герметизація швів стінових панелей | 100 м шву | 61,68 | -розчин | м ³ | 0,84 | 51,8 |

Спираючись на раніше проведені розрахунки, вказівки нормативних документів створюю таблицю в якій вказані потреби будівництва стосовно забезпечення супутніми матеріалами та виробами.

Таблиця 4 – Додаткова витратна відомість матеріалів

| № п/п | Назва матеріалів | Одиниця виміру | Кількість |
|-------|------------------------------|----------------|-----------|
| 1. | Колони | шт. | 122 |
| 2. | Підкранові балки | шт. | 104 |
| 3. | Кроквяні конструкції (ферми) | шт. | 88 |
| 4. | Плити покриття | шт. | 492 |
| 5. | Фундаментні балки | шт. | 76 |
| 6. | Стінові панелі | шт. | 770 |
| 7. | Бетон | м ³ | 62,43 |
| 8. | Розчин | м ³ | 53,1 |
| 9. | Монтажні вироби | т | 6,68 |
| 10. | Металопрокат | т | 0,525 |
| 11. | Лісоматеріали | м ³ | 2,56 |

| | | | |
|-----|---------------|----------------|--------|
| 12. | Руберойд | м ² | 276,5 |
| 13. | Електроди | т | 1,37 |
| 14. | Рогожа | м ² | 295,2 |
| 15. | Цвяхи | т | 0,0021 |
| 16. | Солідол | т | 0,0071 |
| 17. | Щити опалубки | м ² | 4,29 |

4.4. Розрахунок загальних витрат праці та вартості праці

Фундаментальний аспект техніко-економічних розрахунків полягає в ретельному обчисленні заробітної плати та витрат на оплату праці, ключовому елементі, необхідному для різних організаційних завдань. Цей процес не тільки допомагає у формуванні ефективного календарного плану виконання роботи, але також відіграє вирішальну роль у зображенні робочого процесу за допомогою візуальних уявлень, таких як лінійні графіки, циклограми або моделі сітки.

У ретельному процесі оцінки витрат на оплату праці та заробітної плати обов'язково потрібно охопити комплексний спектр завдань, необхідних для будівельного проекту. Це включає детальні оцінки, такі як розвантаження конструкцій, зварювальні операції, встановлення та демонтаж обладнання та інші супутні заходи, необхідні для завершення проекту.

Визначення трудових та фінансових витрат дотримується стандартизованого формату, який зазвичай практикується у будівельних фірмах, дотримуючись вказівок, викладених у нормативних документах. Цей метод розрахунку передбачає окреслення обсягу та кількості будівельних завдань, встановлення норм трудомісткості для виконання завдання, оцінку трудових та грошових витрат, та визначення необхідної робочої сили для реалізації

Таблиця 5 – Оцінка витрат на будівельно-монтажні роботи колон

| № п/п | Назва робіт | Об'єкт - тування по ЕНиР | Об'єм робіт | | На один. виміру | | На весь об'єм | | Склад ланки робітників |
|-------|--|--------------------------|-------------|-----------|---------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------|------------------------------|
| | | | Один виміру | Кількість | Норма часу, люд.год. / маш.год. | Розцінка, грн. | Трудомісткість, люд.год. / маш.год. | Зарплата, грн. | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | Розвантаження колон краном з розкладання | 1-5 табл. 2, | 100т | | | | | | Такелажні 2р-2 Машиніс |

| | | | | | | | | | |
|---|--|------------------|-------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|---------------------------|---|
| | м масою до: | | | | | | | | т бр-1 |
| | - 10т | №11 | | 1,66 | $\frac{3,2}{1,6}$ | 53,8 | $\frac{5,3}{2,65}$ | 89,3 | |
| | - 8т | №10 | | 6,22 | $\frac{3,4}{1,7}$ | 57,1 | $\frac{21,1}{10,55}$ | 355,2 | |
| | - 6т | №8 | | 0,97 | $\frac{3,8}{1,9}$ | 63,9 | $\frac{3,7}{1,85}$ | 62 | |
| 2 | Установка колон стріловим краном без допомоги кондукторі в у фун-ти: масою до: | 4-1-4 табл. 2 | шт. | | | | | | Монтажник 5р-1 4р-1 3р-2 2р-1 Машиніст 6р-1 |
| | - 10т | №7 | | 18 | $\frac{7}{1,4}$ | 126,9 | $\frac{126}{25,2}$ | 2284,2 | |
| | - 8т | №6 | | 84 | $\frac{6}{1,2}$ | 108,9 | $\frac{504}{100,8}$ | 9147,6 | |
| | - 6т | №5 | | 20 | $\frac{5,5}{1,1}$ | 99,7 | $\frac{110}{22}$ | 1994 | |
| 3 | Забивка стиків колон з фундаментами: | | | | | | | | |
| | а) приймання бетонної суміші із кузова автосамосвалу до поворотної баді. | 4-1-54 №19 | 100м ³ | 0,18 | 8,2 | 127,6 | 1,48 | 23 | Бетонник 2р-1 |
| | б) подача бетонної суміші до місця укладання стріловим краном. | 1-6 табл. 2, №10 | м ³ | 18,29 | $\frac{0,29}{0,145}$ | 4,87 | $\frac{5,3}{2,65}$ | 89,1 | Такелажн 2р.-2 Машиніст т 4р.-1 |
| в) забивка стиків колон з фундаментами бетоном М300 на дрібній фракції при об'ємі бетонної суміші в | 4-1-25 табл. 1, №2 | 1стик | 122 | 1,2 | 23,6 | 146,4 | 2879,2 | Монтажник 4р-1 3р-1 | |

| | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| стику до 0,1м ³ . | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

$$\frac{567,68}{923,28} = 10715,72$$

$$\frac{16923,6}{165,7}$$

$$\text{Норма часу на одну колону } N_v = \frac{923,28}{122} = 7,57 \text{ люд.} - \text{год.}$$

$$P = \frac{16923,6}{122} = 138,7 \text{ грн.}$$

Таблиця 6 – Оцінка витрат на будівельно-монтажні роботи балок підкранових

| № п/п | Назва робіт | Обґрунтування по ЕНиР | Об'єм робіт | | На один. виміру | | На весь об'єм | | Склад ланки робітників |
|-------|--|-----------------------|--------------|-----------|--------------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------|--|
| | | | Один. виміру | Кількість | Норма часу, <u>люд.год</u> / маш.год | Розцінка, грн. | Трудовісткість, люд.год. / маш.год | Зарплата, грн. | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | Розвантаження підкранових балок вагою до 5т | 1-5 табл№2 №7 | 100т | 3,192 | $\frac{4,2}{2,1}$ | 70,6 | $\frac{13,4}{6,7}$ | 225,4 | Такелажник 2р.-2 Машиніст 4р.-1 |
| 2 | Розвантаження підкранових балок вагою до 12т | 1-5 табл№2 №12 | 100т | 3,276 | $\frac{3}{1,5}$ | 50,4 | $\frac{9,8}{4,9}$ | 165,1 | Такелажник 2р.-2 Машиніст 6р.-1 |
| 3 | Встановлення в проектне положення балок вагою до 5т | 4-1-6, Б т.3, №3 | 1ел. | 76 | $\frac{6,5}{1,3}$ | 117,9 | $\frac{494}{98,8}$ | 8960,4 | Монтажники 5р.-1,4р.-1, 3р.-2,2р.-1 Машиніст 6р.-1 |
| 4 | Встановлення в проектне положення балок вагою до 12т | 4-1-6, Б т.3, №4 | 1ел. | 28 | $\frac{7,5}{1,5}$ | 136 | $\frac{210}{42}$ | 3808 | Монтажники 5р.-1,4р.-1, 3р.-2,2р.-1 Машиніст 6р.-1 |
| 5 | Електрозварювання | 22-1-6 №6 | 10п.м. | 14,56 | 3,3 | 68,8 | 48,05 | 1001,7 | Електрозварювальник 4р.-1 |

$$\frac{326,04}{67,02} = 6308,05$$

$$\text{Норма часу на одну балку } N_v = 326,04/40 = 8,15 \text{ люд.-год.}$$

$$P = 6308,05/40 = 157,7 \text{ грн.}$$

Таблиця 7 – Оцінка витрат на будівельно-монтажні роботи несучих конструкцій покрівлі

| № п/п | Назва робіт | Обґрунтування по ЕНІР | Об'єм робіт | | На один. виміру | | На весь об'єм | | Склад ланки робітників |
|-------|---|-----------------------|--------------|-----------|--|----------------|------------------------------------|----------------|---|
| | | | Один. виміру | Кількість | Норма часу, <u>люд.г</u> / <u>маш.г</u> / <u>од.</u> | Розцінка, грн. | Трудомісткість, люд.год. / маш.год | Зарплата, грн. | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | Розвантаження підкрівельних і кроквельних ферм краном з розкладкою вагою до 10т | 1-5 т.2, №11 | 100т | 5,06 | $\frac{3,2}{1,6}$ | 53,8 | $\frac{16,19}{8,09}$ | 272,2 | Такелаж. 2р-2 Машиніст бр-1 |
| 2 | Теж, ферм вагою до 20т | 1-5 т.2, №14 | 100т | 4,342 | $\frac{2,6}{1,3}$ | 43,7 | $\frac{11,29}{5,64}$ | 189,7 | Такелаж. 2р-2 Машиніст бр-1 |
| 3 | Розвантаження плит покриття краном з розкладкою, вагою до 3т | 1-5 т.2, №5 | 100т | 11,316 | $\frac{5,4}{2,7}$ | 90,7 | $\frac{61,1}{30,55}$ | 1026,4 | Такелаж. 2р-2 Машиніст 4р-1 |
| 4 | Встановлення підкрівельних ферм до проектного положення краном довжиною 12м | 4-1-6 п.в., т.3, №4 | 1ел. | 14 | $\frac{7,5}{1,5}$ | 90,7 | $\frac{105}{21}$ | 1269,8 | Монтажник и: 5р-1 4р-1 3р-2 2р-1 Електрозвар . бр-1 |
| 5 | Встановлення ферм до проектного положення краном довжиною 18м | 4-1-6 п.в., т.4, №3 | 1ел. | 48 | $\frac{8}{1,6}$ | 166,7 | $\frac{384}{76,8}$ | 8001,6 | Монтажник и: 6р-1, 5р-1 4р-1, 3р-1 2р-1 Машиніст бр-1 |
| 6 | Укрупнююча збірка ферм довжиною 30 м | 4-1-5 №2 | 1шт. | 26 | $\frac{20,4}{1,7}$ | 376,6 | $\frac{530,4}{44,2}$ | 9791,6 | Монтажник и: 6р-1, 4р-2 3р-1, 2р-1 Електрозвар . 5р-1 |
| 7 | Встановлення ферм до проектного положення краном довжиною 30м | 4-1-6 п.в., т.4, №5 | 1ел. | 26 | $\frac{11}{2,2}$ | 203,1 | $\frac{286}{57,2}$ | 5280,6 | Те ж |
| 8 | Монтаж плит покриття, S до 20м ² | 4-1-7 №11 | 1 ел. | 492 | $\frac{1,2}{0,3}$ | 22,2 | $\frac{590,4}{147,6}$ | 10233,6 | Монтажник 4р.-1, 3р.-2, 2р.-1 |
| 9 | Електрозварювання стиків | 22-1-6 Б.т.3 №4 | 10 м шва | 8,8 | 3,3 | 68,8 | 29,04 | 605,44 | Електрозвар . 4р-1 |

| | | | | | | | | | |
|----|---------------------------------|--------------|------------|-----|---------------------|------|-------------------------|----------|---|
| | конструкцій | | | | | | | | |
| 10 | Зняття монтажних люльок, драбін | 5-1-2 п.6,10 | шт. шт. | 102 | $\frac{0,37}{0,18}$ | 7,3 | $\frac{37,74}{18,36}$ | 744,6 | Монтажник и: 4р-1 3р-1 Машиніст 6р-1 |
| | | | | 102 | $\frac{0,62}{0,31}$ | 12,2 | $\frac{63,24}{31,62}$ | 744,6 | |
| | | | | | | | $\frac{2114,4}{441,06}$ | 38659,94 | |

Норма часу на 1 конструкцію $N_u = \frac{2114,4}{810} = 2,61 \text{ люд.} - \text{год.}$

$$P = \frac{38659,94}{810} = 47,7 \text{ грн.}$$

Таблиця 8 – Оцінка витрат на будівельно-монтажні роботи стінових конструкцій

| № п/п | Назва робіт | Обґрунтування по ЕНиР | Об'єм робіт | | На один. виміру | | На весь об'єм | | Склад ланки робітників |
|-------|--|-----------------------|--------------|-----------|--|----------------|--|----------------|---|
| | | | Один. виміру | Кількість | Норма часу, люд.год д. маш.год д. | Розцінка, грн. | Трудомісткість, люд.год. / маш.год | Зарплата, грн. | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | Розвантаження фундаментних балок краном з розкладанням вагою до 1т | 1-5 т.2, №2 | 100т | 0,532 | $\frac{12}{6,1}$ | 201,66 | $\frac{6,4}{3,2}$ | 107,3 | Такелажн. 2р-2 Машиніст 4р-1 |
| 2 | Розвантаження стінових панелей краном з установленням у касети вагою до 2т | 1-8 №2 | 100т | 10,78 | $\frac{6}{3}$ | 100,83 | $\frac{64,68}{32,34}$ | 1086,9 | Такелажн. 2р-2 Машиніст 4р-1 |
| 3 | Встановлення фундаментних балок до проектного положення краном, при масі до 1,5т | 4-1-6 т.3, №1 | 1ел. | 76 | $\frac{1,1}{0,22}$ | 19,9 | $\frac{83,6}{16,7}$ | 1512,4 | Монтажники : 5р-1 4р-1 3р-2 2р-1 |
| 4 | Встановлення стінових панелей до проектного положення, S до 10 м ² | 4-1-8 т.2, №2 | 1ел. | 770 | $\frac{3}{0,75}$ | 54,4 | $\frac{2310}{577,5}$ | 41888 | Те ж |

| | | | | | | | | | |
|---|--|----------------|-------------------------|-------|---------------------|--------|-----------------------|-------|--|
| 5 | Електрозварювання стиків конструкцій | 22-1-6 т.2 | 10м | 15,4 | 3,3 | 51,4 | 50,8 | 791,6 | Електрозв. 4р-1 |
| 6 | Розвантаження елементів воріт: -ригелі -стійки | 1-5 т.2, №3,6 | 100т | 0,24 | $\frac{4,6}{2,3}$ | 77,30 | $\frac{1,1}{0,55}$ | 18,55 | Такелажн. 2р-2 |
| | | | | 0,23 | $\frac{8,8}{4,4}$ | 147,88 | $\frac{2,02}{1,01}$ | 34,01 | |
| 7 | Монтаж з/б елементів воріт: -ригелі -стійки | 4-1-6 т.2 | 1ел. | 8 | $\frac{1,4}{0,28}$ | 27,60 | $\frac{11,2}{2,24}$ | 220,8 | Монтажники : 5р-1 4р-1 3р-2 2р-1 |
| | | | 1 ел. | 16 | $\frac{1,4}{0,28}$ | 27,60 | $\frac{22,4}{4,48}$ | 441,6 | |
| 8 | Установка воріт краном | 6-13 т.4, №3,4 | 1м ² полотен | 103,7 | $\frac{0,24}{0,12}$ | 4,43 | $\frac{24,88}{12,44}$ | 459,3 | Тесляр 4р-1 2р-1 |
| 9 | Електрозварювання стиків елементів воріт | 22-1-6 | 10 м шва | 0,48 | 3,3 | 68,77 | 1,98 | 33 | Електрозв. 4р-1 |

$\frac{2578,66}{650,46}$ 46593,46

Норма часу на 1 елемент огорожі $N_q = \frac{2578,66}{870} = 2,96 \text{ люд.} - \text{год.}$

$P = \frac{46593,46}{870} = 53,56 \text{ грн.}$

Таблиця 9 – Оцінка витрат на роботи по улаштуванню стиків стінових огорожуючих конструкцій

| № п/п | Назва робіт | Обґрунтування по ЕНиР | Об'єм робіт | | На один. виміру | | На весь об'єм | | Склад ланки робітників |
|-------|--|-----------------------|--------------|-----------|---|----------------|--|----------------|------------------------|
| | | | Один. виміру | Кількість | Норма часу, $\frac{\text{люд.год}}{\text{маш.год}}$ | Розцінка, грн. | Трудовісткість, $\frac{\text{люд.год.}}{\text{маш.год}}$ | Зарплата, грн. | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | Конопатка, зачеканка і розшивка швів між стіно-вими панелями цементним розчином з підвісної люльки ззовні будівлі з установленням та | 4-1-28 №1,2 | 10 м шва | 616,8 | 2,7 | 56,27 | 1665,36 | 34707,34 | Монтажник: 4р-1 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|----------------|-------------|-------|------|-------|--------|----------|----------------------------|--|
| | переміщен ям підвісної люльки | | | | | | | | | |
| 2 | По п.1 з вну- трішньої час-тини будівлі з постановко ю та переміщен ям | 4-1-28 №5,6 | 10 м шва | 524,4 | 1,22 | 25,42 | 639,77 | 13330,25 | Монтаж ник: 4р-1 | |
| 3 | Підноско буді- вельного мате-ріалу в робочу зону з приоб'єкт. складі на відстань 20 м зверху норми | 1-19 №2 | 1т | 2,31 | 1,59 | 24,75 | 3,67 | 57,17 | Підсоб. робітн. 1р-1 | |
| | | | | | | | 2308,8 | 48094,76 | | |

Норма часу на 10 п.м. шва $N_q = \frac{2308,8}{1141,2} = 2,02 \text{ люд.} - \text{год.}$

$$P = \frac{48094,76}{1141,2} = 42,14 \text{ грн.}$$

Таблиця 10 – Оцінка витрат на роботи по улаштуванню стиків залізобетонних плит покрівлі

| № п/п | Назва робіт | Обґрунтування по ЕНиР | Об'єм робіт | | На один. виміру | | На весь об'єм | | Склад ланки робітників |
|-------|---|-----------------------|-------------------|-----------|----------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------|------------------------|
| | | | Один. виміру | Кількість | Норма часу, люд.год. маш.год. д. | Розцінка, грн. | Трудомісткість, люд.год. / маш.год | Зарплата, грн. | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | Приймання бетону з кузова автосамосвалу у баддю | 4-1-54 №19 | 100м ³ | 0,418 | 8,2 | 137,80 | 3,43 | 57,6 | Бетонник 2р-1 |
| 2 | Подавання бетонної суміші | 8-1-13 №1 | м ³ | 41,82 | $\frac{2,5}{1,2}$ | 42,01 | $\frac{104,55}{50,2}$ | 1756,86 | Штукатур 2р-2 |

| | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|-----------|-------|---|-------|--------|-----------------------|-----------------------------|
| 3 | Заливка швів проміж плит покриття бетонним розчином механізована | 4-1-26 №3 | 100 м шва | 47,06 | 4 | 78,63 | 188,24 | 3700,3 | Монтажники: 4р-1 3р-1 |
| | | | | | | | | $\frac{296,22}{50,2}$ | 5514,76 |

Норма часу на 100 м шва $H_{ч} = \frac{296,22}{47,06} = 6,29 \text{ люд.} - \text{ год.}$

$$P = \frac{5514,76}{47,06} = 117,2 \text{ грн.}$$

4.5 Пристосування та засоби монтажу

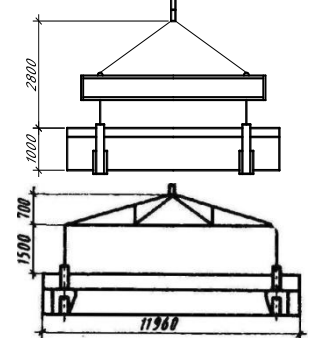
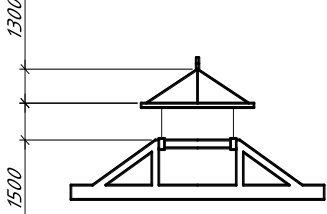
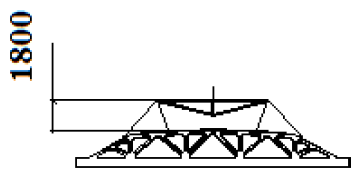
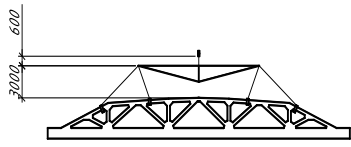
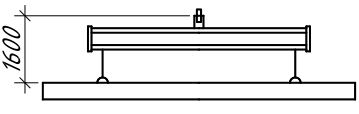
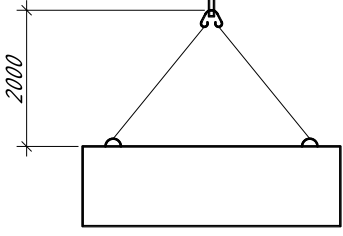
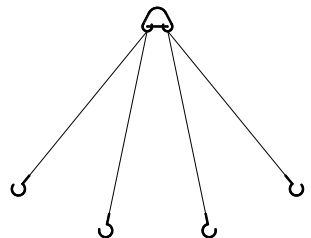
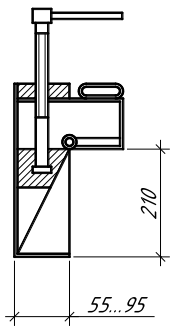
Пристрої для монтажу можна, умовно, поділити на наступні види:

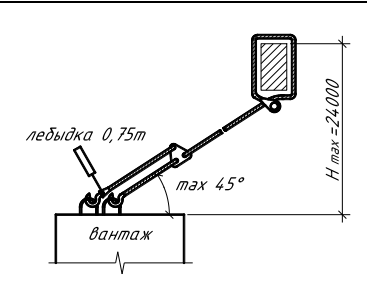
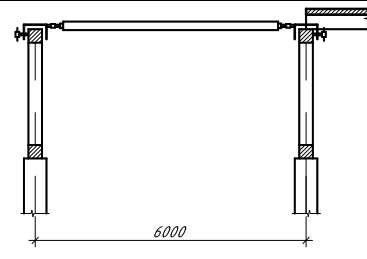
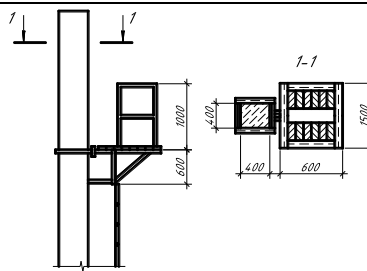
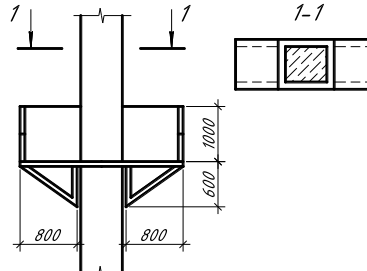
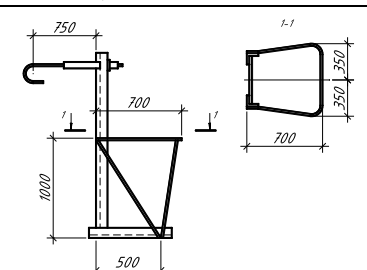
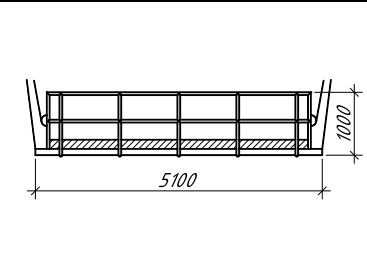
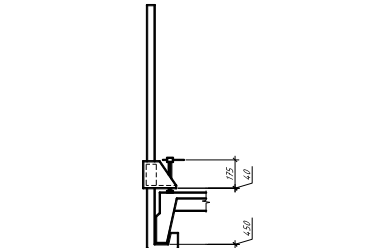
- пристрої для підйому конструкцій та елементів будівель чи споруд в проектне положення;
- устаткування використання якого має на меті закріпити конструкції в проектному положенні;
- устаткування яке виконує другорядні (допоміжні) функції для можливості розташування монтажників поблизу місць кріплення конструкцій.

При проведенні робіт перевагу слід надавати типовим конструкціям. Виходячи з останнього критерію було сформовано таблицю потреби в пристосуваннях та засобах монтажу

Таблиця 11 – Пристосування та засоби монтажу

| № | Елемент | Ескіз | Назва монтажних пристосувань | Характеристика | | |
|---|---------|---|---|----------------|----------|------------------------|
| | | | | Вантажність | Маса, кг | Розрахункова висота, м |
| 1 | Колони |  | Траверса уніфікована, ЦНПОМТП РЧ-455-69 | 10 | 180 | 1,0 |

| | | | | | | |
|---|---|---|--|--------|------------|------------|
| 2 | Підкранові балки 6 м 12м |  | Траверса, ПК Главстальконструкція, 185 Траверса, ПК Главстальконструкція, 1968Р-9 | 6 9 | 386 935 | 2,8 3,2 |
| 3 | Підкруквяні конструкції 12 м |  | Траверса, КБ Глав буд, 7016-17 | 15 | 475 | 2,8 |
| 4 | Крокв'яні ферми прольотом 18м |  | Траверса, ПІ Промстальконструкція 15946Р-12 | 10 | 455 | 1,8 |
| 5 | Крокв'яні ферми прольотом 30м |  | Траверса, ПІ Промстальконструкція 15946Р-11 | 25 | 1750 | 3,6 |
| 6 | Вкладання плит покриття довжиною 6 м |  | Траверса, ПІ Промстальконструкція 15946Р-13 | 4 | 530 | 1,6 |
| 7 | Установка стінових панелей та фундаментних балок довжиною 6 м |  | Строп двох гілковий, 2СК-2,5 3СК-5 ГОСТ 19144-73 | 2,5 | 10 | 2 |
| 8 | Зивантаження і розкладання конструкцій |  | Строп чотирьох гілковий, ПІ Промстальконструкція 21059М-28 | 3 5 | 90 220 | 4,2 9,3 |
| 9 | Вивірка і тимчасове кріплення колон в стаканах фундаментів |  | Клиновий вкладиш, ЦНПОМТП, №7 | - | 10 | - |

| | | | | | | |
|----|---|---|--|-----|-----|---|
| 10 | Тимчасове кріплення колон, ферм, балок |  | Розчалка, ПІ Промстальконструкція 2008-09 | - | 10 | - |
| 11 | Тимчасове кріплення крокв'яних ферм при кроці 6 м |  | Інвентарна розпірка, ПІ Промстальконструкція 4234Р-44 | - | 60 | - |
| 12 | Забезпечення робочого місця на висоті |  | Навісна площадка з підвісною дробиною, ПК Главстальконструкція, 229 | - | 110 | - |
| 13 | Забезпечення робочого місця на висоті |  | Навісні підмости, ПІ Промстальконструкція 1942Р | - | 40 | - |
| 14 | Забезпечення робочого місця на висоті |  | Навісна люлька, ПІ Промстальконструкція 21059М | 0,1 | 60 | - |
| 15 | Підйом робочих, інструментів та матеріалів при монтажі стінових |  | Люлька (ПІ Промстальконструкція №4533) | 0,5 | - | - |
| 16 | Забезпечення робочого місця на висоті |  | Тимчасове огороження, ПІ Промстальконструкція 4570Р-2 | - | - | - |

4.6 Підбір оптимального кранового обладнання

Дані роботи виконанні в розділі 3 пояснювальної записки

4.7 Виконання планування потреб в транспортних засобах

Виконання будівельно-монтажних робіт планую у припущенні того, що всі конструкції, які підлягають монтажу, перебувають на приоб'єктному складі.

Таблиця 12 – Засоби переміщення конструкцій та матеріалів

| № п/п | Транспортуємий елемент | Вага одного | Лінійний розмір, м | | | Вид транспортного засобу | Марка тягача | Вантажопідйомність т | Кількість транспорт. елементів | Загальна вага перевезених елементів |
|-------|------------------------|-------------|--------------------|------|------|--------------------------|--------------|----------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| | | | L | b | h | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | Колони | 9,2 | 11,25 | 0,4 | 0,7 | ПК-1821 | КрАЗ-258Б1 | 18 | 1 | 9,2 |
| 2 | Балки підкранові | 11,7 | 11,95 | 0,6 | 1,0 | УПР-1212 | МАЗ-504А | 12 | 1 | 11,7 |
| 3 | Кроквяні ферми | 16,7 | 30 | 0,35 | 3,45 | ПК-1724 | КрАЗ-258 | 17 | 1 | 16,7 |
| 4 | Підкроквяні ферми | 9,4 | 12 | 0,5 | 3,4 | ББ-2П | КрАЗ-258Б1 | 20 | 2 | 18,8 |
| 5 | Плити покриття | 2,3 | 5,97 | 2,96 | 0,3 | У-154 | МАЗ-504В | 17,3 | 7 | 16,1 |
| 6 | Фундаментні балки | 0,7 | 5,05 | 0,2 | 0,3 | У-80 | ЗИЛ-130В1 | 7,6 | 8 | 5,6 |
| 7 | Стінові панелі 6×1,2 м | 1,4 | 6 | 1,2 | 0,25 | УПП 1207 | МАЗ-504А | 12 | 8 | 11,2 |
| 8 | Стійки воріт | 1,44 | 3,6 | 0,4 | 0,4 | ПК-1821 | КрАЗ-258Б1 | 18 | 10 | 14,4 |
| 9 | Ригелі воріт | 3 | 4,4 | 0,4 | 0,7 | ПК-1821 | КрАЗ-258Б1 | 18 | 5 | 15 |

4.8 Технологія процесів встановлення конструкцій каркасу в проєктне положення

Процес установки колон в одноповерхових будинках передбачає використання методу «повороту у просторі», де колони або викладають на місцях установки, або доставляють на транспортних засобах. Для колон вагою до десяти тонн для монтажу застосовують гачки, в той час як більші колони закріплюються штирями. Потім стояки піднімаються у вертикальне положення чи обертаючи, чи ковзаючи.

Згідно першого способу передбачається переміщення крана вздовж колон, обертання його навколо бази за допомогою підйомного гака, забезпечуючи при цьому стабільність бази.

У другому методі стріла крана розташована таким чином, що дозволяє стрілі колони рухатися по шляху кочення на візці, коли гак піднімається вертикально.

Третій метод підйому передбачає поворот стріли фіксованого крана в бік бази, а дно колони залишається нерухомим. Кран залишається на місці під час підйому, при цьому стріла колони розташовується на фундаменті на відстані, рівній відходу стріли від місця заклинювання та бази.

Перед установкою залізобетонних кранових балок їх розташовують паралельно проектній компоновці якомога ближче до колон. Балки більшої ваги, зазвичай, монтують безпосередньо з засобів доставки чи перевезення. Під час підйому балка підтримується відтяжками, щоб запобігти пошкодженню колон та забезпечити правильне розташування. Після монтажу проводиться перевірка вирівнювання балки з конструктивною міткою і колоною за допомогою рівня. Коригування проводяться шляхом зміщення кінця балки, щоб правильно його вирівняти. Після того як балка надійно встановлена, знімаються стропи, реалізуються заходи безпеки, а стики ізолюються після геодезичних оглядів.

Підготовка залізобетонних ферм і кроквяних балок до монтажу передбачає кілька етапів, включаючи збірку, облаштування люльки, стропування, тимчасове кріплення, заходи безпеки, перевірку вирівнювання. Захисний канат має вирішальне значення для руху монтажника по фермах, забезпечуючи безпеку під час монтажу. Вирівнювання ферм з колонами перевіряється шляхом суміщення розбивочних осей. Кроквяні балки і ферми часто встановлюють одночасно з крановими балками або відразу після них з використанням різних опорних конструкцій для робітників.

Установка плит покриття в каркасних спорудах, зазвичай, починається з укладання плит першого поверху (плит покриття) з тих самих платформ, що використовуються для стін. Для одноповерхових будівель початкова плита укладається за допомогою опор з раніше змонтованих балок або ферм. Наступні плити додаються тим же методом, забезпечуючи правильне вирівнювання. Конструкції плит звільняються від стропів лише після приварювання до закладних деталей у декількох точках, при цьому зварювання проводиться негайно для забезпечення достатнього рівня міцності та надійності. Тимчасового зварювання уникають для збереження цілісності конструкції.

4.9 Виконання робіт по здійсненню контролю якості

Контроль якості під час будівництва будівлі є вирішальним процесом, який включає кілька важливих етапів для забезпечення структурної цілісності та безпеки будівлі.

Першим етапом контролю якості є вхідний огляд будівельних конструкцій, виробів, напівфабрикатів. Цей етап передбачає ретельне обстеження їх зовнішнього вигляду, перевірку відповідності технічним умовам конструкції, дотримання стандартів і нормативів, підтвердження наявності необхідної супровідної документації, наприклад паспортів і сертифікатів.

Іншим значущим аспектом контролю якості є оцінка якості виробництва під час планування та виконання будівельно-монтажних заходів. Сюди входить перевірка робочої документації, будівельних матеріалів, виробів та обладнання на початковому етапі. Крім того, проводиться оперативний контроль для нагляду за конкретними будівельними процесами та завданнями, а також остаточний огляд виконаних робіт і споруд.

Операційний контроль відіграє життєво важливу роль у забезпеченні дотримання будівельних процесів зазначеної технології та стандартів. Це передбачає перевірку точності виконаних робіт порівняно з вказівками проєкту, будівельними нормами та галузевими стандартами. Він також включає перевірки просторової орієнтації, форми та розмірів елементів конструкції, а також послідовність будівельних процесів.

Операційний контроль відповідає вказівкам, викладеним у будівельних нормах, технологічних картах та схемах оперативного контролю. Ці документи детально описують операції та процеси, що підлягають моніторингу, призначають відповідальних осіб та відділів, визначають прийнятні діапазони технічних параметрів (допуски), окреслюють методи та інструменти для перевірки та встановлюють частоту контролю.

Ефективні заходи контролю якості мають важливе значення для гарантування стійкості конструкції та відповідності будівель нормам та нормам безпеки. Впроваджуючи суворі процедури контролю якості на різних етапах будівництва, можна забезпечити цілісність і надійність будівлі.

Приймальний контроль передбачає перевірку якості виконаних робіт та визначення того, чи відповідають вони проєктним та нормативним вимогам. Під час процесу приймального контролю перевіряються різні аспекти, такі як дотримання технологічних допусків, правил роботи, будівельних норм, технічних специфікацій та вимог проєкту. Додатково перевіряється наявність паспортів та сертифікатів на будівельні матеріали, вироби, напівфабрикати, щоб переконатися, що їх якісні характеристики узгоджуються з державними стандартами та проєктними умовами. Також ретельно перевіряються лабораторні дослідження, а також відповідні результати. Перевіряється точність геодезичної розбивки, фактичне позиціонування конструктивних компонентів та інші параметри. Приймальному контролю підлягають як виконані роботи, окремі структури відповідальності, так і приховані роботи, що вимагають попереднього прийняття зі створенням актів приймання. Спеціалізовані служби в рамках будівельних організацій проводять оцінку якості та приймання виконаних робіт та конструктивних складових, оснащені технічними ресурсами для забезпечення комплексного та надійного контролю. Результати оцінки документуються на схемах виконання, кресленнях, журналах робіт (включаючи загальні журнали робіт та журнали конкретних завдань, таких як монтаж, бетон, зварювання тощо) та інші відповідні виконавчі записи.

Приховані роботи приймаються через формальні акти та оцінюються спільно з представниками технічного нагляду клієнта. Звіти про перевірку прихованих робіт складаються при завершенні процесу і безпосередньо перед початком подальшої діяльності. Робоча діяльність припиняється, якщо немає записів перевірки попередніх прихованих робіт. Контроль приймання та оцінка якості відповідальних споруд проводяться відповідно до їх готовності на етапі будівництва, часто із залученням представників технічного нагляду клієнта. Для складних структурних елементів до процесу оцінювання також можуть залучатися представники авторського нагляду проєктної організації.

4.10 Розробка загальних заходів безпеки

Ті особи, які пройшли навчальні курси з безпеки, мають право здійснювати

роботи з монтажу конструкцій. Перед початком робіт зона проведення робіт (підмости) повинна бути закріплена, а робота механізмів і механізмів повинна бути належним чином організована. Всі вказівки машиністу крану передаються бригадиром. Кожен кран повинен бути оснащений автоматичним обмежувачем навантаження, а всі механізми повинні пройти своєчасну перевірку перед початком монтажних робіт. Перед початком монтажних завдань такелажне обладнання випробовується з подвійним навантаженням. Залишати навантаження підвищеними (понаднормовим) категорично заборонено. Проведення робіт на відкритому повітрі заборонено під час вітряних умов, що перевищують 6 балів за шкалою, а також під час дощу, снігу або льоду. Монтаж стінових панелей заборонений, коли сила вітру п'ять балів і вище. Будівельні майданчики та робочі станції повинні бути обладнані достатнім запасом функціональних трудових інструментів, допоміжного обладнання, інвентарю та будівельної техніки. Додатково в них повинні бути пристрої сигналізації та зв'язку, засоби безпеки для огороження небезпечних зон та рухомих частин техніки, колективний захист від падіння предметів, заземлюючі пристрої будівельної техніки та заходи блискавкозахисту.

Працівники повинні бути забезпечені особистими захисними засобами та відповідним робочим одягом, володіти необхідною кваліфікацією та навичками для безпечних операцій, особливо при роботі в екстремальних умовах, таких як зимова погода, на висоті, при роботі з токсичними речовинами або при обробці процесів, що включають електричні, електрохімічні та інші небезпечні елементи.

Питання пожежозахисту повинні бути включені до відповідних розділів технічних та робочих проектів для вирішення різних аспектів, таких як умови використання чи зберігання легкозаймистих, горючих та вибухонебезпечних матеріалів. Ці проекти також повинні запропонувати рішення щодо правил правильного використання таких матеріалів та видалення залишків і відходів з робочих місць та будівельних майданчиків. Крім того, слід враховувати позиціонування та огороження ділянок, де проводяться зварювальні роботи, а також розміщення вогнегасників, таких як вогнегасники, гідранти та інші необхідні інструменти. Категорично заборонено намагатися монтувати

конструкції, у яких немає відповідних монтажних петель, оскільки це може становити значну небезпеку для оточуючих. Перш ніж піднімати будь-які елементи, важливо переконатися, що вони ретельно очищені від бруду або снігу, щоб запобігти аваріям та забезпечити безпечний процес підйому. Крім того, вкрай важливо, щоб особи не залишалися на елементах під час їх підйому, щоб уникнути будь-яких потенційних ризиків або нещасних випадків і щоб запобігти будь-яким небезпекам або травмам.

РОЗДІЛ 5

ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА

| | | | | | | | | |
|------------------|--------------------|-----------------|---------------|-------------|---|----------------|--------------|----------------|
| | | | | | <i>КНУ.БР.192.24.94с.31 ОБ</i> | | | |
| | | <i>Прізвище</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | | | |
| <i>Керівник</i> | <i>Крішко</i> | | | | <i>Проектування механозбірного цеху</i> | <i>Стадія</i> | <i>Аркуш</i> | <i>Аркушів</i> |
| <i>Консульт.</i> | <i>Крішко</i> | | | | | <i>БР</i> | | |
| <i>Бакалавр</i> | <i>Бобровський</i> | | | | | <i>БІ-21ск</i> | | |
| <i>Зав. каф.</i> | <i>Валовой</i> | | | | | | | |

5.1 Підгрунття для розробки

Споруда цеху має один поверх та чотири прольоти. Поздовжній прольот має розмір 30000 мм та довжину 144000 мм. Три інші (повздовжні) прольоти однакової висоти – 12000 мм. Величина цих прольотів також однакова по 18000 мм кожний. Довжина торцевих прольотів по 84000мм. Крок колон в поперечному напрямку – 6000мм.

Будівля цеху обладнана мостовими кранами різної вантажопідйомності, а саме 30т та 50т.

Компоновка будівлі цеху та обсяги основних конструкцій, матеріалів та виробів наведені в попередніх розділах.

Виконання робіт, попередньо, планую за 4 проміжки часу. Розбивка передбачає виокремлення частин будівлі, наближено, рівного розміру для можливості монтажу за один і той самий період часу.

Для виконання робіт приймаємо наступні засоби механізації (частина з них було підібрано в попередньому розділі).

1. Роботи з улаштування котловану для зведення підвалин та фундаментів. Виконання означених робіт передбачено екскаватором ЕО-4122. Обсяг ковша – 0,5 метрів кубічних. Розробка ґрунту здійснюється бульдозером ДЗ-19, а ущільнення катком ДУ-50.

2 Для виконання робіт з улаштування залізобетонних фундаментів використано кран на автомобільному шасі КС-2561Е.

3. Роботи з монтажу залізобетонних збірних конструкцій каркасу будівлі цеху виконується гусеничним краном СКГ-50. Залізобетонні стінові панелі монтуються за допомогою крану МКТ-6-45.

Таблиця 1 – Перелік збірних елементів будівлі

| № п/п | Назва елемента | Марка елементів | К-ть, шт | Розміри, м | | | Об'єм, м ³ | | Вага, т | |
|-----------------------|-------------------|-----------------|----------|------------|--------|---------|-----------------------|----------------|-----------------|----------------|
| | | | | Довжина | Ширина | Товщина | Одного елемента | Усіх елементів | Одного елемента | Усіх елементів |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Колони: | | | | | | | | | | |
| 1 | крайні | 2К108-6 | 84 | 11,85 | 0,4 | 0,7 | 2,96 | 248,64 | 7,4 | 621,6 |
| 2 | середні | 9К108-1 | 18 | 11,25 | 0,4 | 0,7 | 3,68 | 66,24 | 9,2 | 165,6 |
| 3 | фахверкові | 3КФ121-1 | 20 | 12,1 | 0,4 | 0,4 | 1,94 | 38,8 | 4,84 | 96,8 |
| Підкранові балки: | | | | | | | | | | |
| 4 | 6 м | БКНВ 6-2с | 76 | 5,95 | 0,6 | 1 | 1,66 | 126,16 | 4,2 | 319,2 |
| 5 | 12м | БКНВ 6-1с | 28 | 11,95 | 0,65 | 1,4 | 4,63 | 129,64 | 11,7 | 327,6 |
| Кровляні конструкції: | | | | | | | | | | |
| 6 | Підкр.ферми | ФП-12 | 14 | 12 | 0,5 | 3,4 | 3,75 | 52,5 | 9,4 | 131,6 |
| 7 | Ферми | ФС-18-18 | 48 | 17,94 | 2,45 | 0,25 | 3,11 | 149,28 | 7,8 | 374,4 |
| 8 | Ферми | ФС-30-16 | 26 | 30 | 3,45 | 0,35 | 6,7 | 174,2 | 16,7 | 434,2 |
| 9 | Плити покриття | ПНС-1 | 492 | 5,97 | 2,96 | 0,3 | 1,07 | 526,44 | 2,3 | 1131,6 |
| Стінові панелі: | | | | | | | | | | |
| 10 | 6×1,2 м | ПТС-2 | 770 | 6 | 1,2 | 0,25 | 0,63 | 485,1 | 1,4 | 1078 |
| 11 | Фундаментні балки | ФБ6-41 | 76 | 5,05 | 0,2 | 0,3 | 0,27 | 20,52 | 0,7 | 53,2 |
| 12 | Стійки воріт | СВ | 16 | 3,6 | 0,4 | 0,4 | 0,58 | 9,28 | 1,44 | 23,04 |
| 13 | Ригелі воріт | РВ | 8 | 4,4 | 0,4 | 0,7 | 1,23 | 9,84 | 3,0 | 24 |
| Взагалі | | | | | | | | 2036,64 | | 4780,84 |

5.2 Підрахунок обсягів робіт

Таблиця 2 – Зведена відомість виконання обсягів робіт

| № | Найменування робіт | Об'єм робіт | |
|-----|---|---------------------|-----------|
| | | Один. Вим. | Кількість |
| 1. | Планування майданчика | 1000 м ² | 8,856 |
| 2. | Зрізання рослинного шару товщ. 15 см | 1000 м ³ | 1,328 |
| 3. | Розробка ґрунту екскаватором з ємк. ковш. 0,5 м ³ у відвал | 1000 м ³ | 22,855 |
| 4. | Те ж з навантаженням в автосамоскиди | 1000 м ³ | 0,798 |
| 5. | Розробка ґрунту вручну (підчистка) | 100 м ³ | 0,371 |
| 6. | Бетонна підготовка під фундаменти | 100 м ³ | 0,371 |
| 7. | Влаштування монолітних фундаментів | 100 м ³ | 4,78 |
| 8. | Влаштування фундаментів під обладнання | 100 м ³ | 3,2 |
| 9. | Гідроізоляція фундаменту вертикальна | 100 м ² | 14,65 |
| 10. | Гідроізоляція фундаменту горизонтальна | 100 м ² | 3,7 |
| 11. | Зворотня засипка бульдозером | 1000 м ³ | 22,855 |
| 12. | Ущільнення ґрунту при зворотній засипці | 1000 м ³ | 22,855 |
| 13. | Монтаж колон | шт. | 122 |
| 14. | Монтаж підкранових балок | шт. | 104 |
| 15. | Монтаж конструкцій покриття | м ² | 8856 |
| 16. | Монтаж конструкцій огорожі | м ² | 5544 |
| 17. | Влаштування пароізоляції в один шар | 100 м ² | 88,56 |

| | | | |
|-----|--|--------------------|-------|
| 18. | Влаштування цементно-пісчаної стяжки | 100 м ² | 88,56 |
| 19. | Влаштування утеплювача плитного | 100 м ² | 88,56 |
| 20. | Наклеювання тришарового рулонного килиму | 100 м ² | 88,56 |
| 21. | Оздоблення покрівельною сталлю | 100 м ² | 2,05 |
| 22. | Оздоблювальні роботи | 100 м ² | 44,35 |
| 23. | Ущільнення ґрунту щебенем | 100 м ² | 88,22 |
| 24. | Влаштування чорної бетонної підлоги | 100 м ³ | 8,82 |
| 25. | Влаштування чистої підлоги | 100 м ³ | 4,41 |
| 26. | Засклення металевих рам промислових будівель | 100 м ² | 11,09 |
| 27. | Сантехнічні роботи | 3% | 868 |
| 28. | Електротехнічні роботи | 3% | 868 |
| 29. | Благоустрій території | 1% | 289 |
| 30. | Підготовка до здачі | | 3 дні |
| 31. | Монтаж обладнання | 10% | 2893 |
| 32. | Пусконаладжувальні роботи | 0,5% | 145 |

Таблиця 3 – Картка-визначник сітьового графіка

| № | Найменування робіт та комплекс робіт | Обсяг | | код роботи | Норма на од. Виміру | | Трудомісткість на весь обсяг | | | | Основні механізми | | Виконавець | | Число змін | Тривалість | | |
|---|---|---------|---------------|------------|---------------------|--------------|------------------------------|-----------|-------------|-----------|---------------------------|-----------|-----------------------------|--------|------------|------------|---|---|
| | | од. Вим | кільк. | | люд-год | маш-год | люд-год | | маш-год | | найменування | кількість | Бригада | | | | | |
| | | | | | | | норм. | прийма Т. | норм. | прийма Т. | | | Проф. | Кільк. | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | | |
| 1 | Планування майданчиків | 1000м2 | 8,856 | E1-30-1 | - | 0,6 | - | | 5,32 | 8 | ДЗ-42 | 1 | Машиніст бр-1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 2 | Зрізання рослинного шару товщ. 15 см | 1000 м3 | 1,328 | E1-24-1 | - | 16,73 | - | | 22,2 | 24 | ДЗ-42 | 1 | Машиніст бр-1 | 1 | 1 | 3 | | |
| 3 | Розробка ґрунту екскаватором з емк. ковш. 0,5 м3 у відвал | 1000 м3 | 22,855 | E1-12-13 | 15,49 | 33,66 | 354 | - | 769,3 | 768 | ЕО-5015 КАМАЗ 5511 5 шт | 1 | Машиніст бр-1 Водій 2кл - 5 | 1 | | | | |
| | I | | 5,71 | | | | 88,4 | | 192,2 | 192 | | | | 1 | 2 | 12 | | |
| | II | | 5,71 | | | | 88,4 | | 192,2 | 192 | | | | 1 | 2 | 12 | | |
| | III | | 5,71 | | | | 88,4 | | 192,2 | 192 | | | | 1 | 2 | 12 | | |
| | IV | | 5,71 | | | | 88,4 | | 192,2 | 192 | | | | 1 | 2 | 12 | | |
| 4 | Те ж з навантаженням в автосамоскиди | 1000 м3 | 0,798 | E1-17-13 | 18,02 | 52,36 | 14,4 | - | 41,8 | 64 | ЕО-5015 КАМАЗ 5511 - 5 шт | 1 | Машиніст бр-1 Водій 2кл - 5 | 1 | | | | |
| | I | | 0,2 | | | | 18,02 | | 52,36 | 3,6 | | | | 10,45 | 16 | 1 | 2 | 1 |
| | II | | 0,2 | | | | 18,02 | | 52,36 | 3,6 | | | | 10,45 | 16 | 1 | 2 | 1 |
| | III | | 0,2 | | | | 18,02 | | 52,36 | 3,6 | | | | 10,45 | 16 | 1 | 2 | 1 |
| | IV | | 0,2 | | | | 18,02 | | 52,36 | 3,6 | | | | 10,45 | 16 | 1 | 2 | 1 |
| 5 | Розробка ґрунту вручну (підчистка) | 100 м3 | 0,371 | E1-164-1 | 200,6 | - | 74,4 | 64 | - | | | | Землекоп 2р-1 | | | | | |
| | I | | 0,093 | | | | 200,6 | | 74,4 | 16 | | | | | | 1 | 2 | 1 |
| | II | | 0,093 | | | | 200,6 | | 74,4 | 16 | | | | | | 1 | 2 | 1 |
| | III | | 0,093 | | | | 200,6 | | 74,4 | 16 | | | | | | 1 | 2 | 1 |
| | IV | | 0,093 | | | | 200,6 | | 74,4 | 16 | | | | | | 1 | 2 | 1 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--|--------------------|--------------|---------|---------------|--------------|----------------|-------------|---------------|--|--|--|---------------------------|---|---|---|
| 6 | Бетонна підготовка під фундаменти | 100 м ³ | 0,371 | E6-1-19 | 527,8 | 94,56 | 195,8 | 128 | 35 | | | | Бетонщик 3р-2 | | | |
| | I | | 0,093 | | 527,8 | 94,56 | 48,95 | 32 | 8,75 | | | | | 2 | 2 | 1 |
| | II | | 0,093 | | 527,8 | 94,56 | 48,95 | 32 | 8,75 | | | | | 2 | 2 | 1 |
| | III | | 0,093 | | 527,8 | 94,56 | 48,95 | 32 | 8,75 | | | | | 2 | 2 | 1 |
| | IV | | 0,093 | | 527,8 | 94,56 | 48,95 | 32 | 8,75 | | | | | 2 | 2 | 1 |
| 7 | Влаштування монолітних фундаментів | 100 м ³ | 4,78 | E6-1-6 | 688,75 | 92,78 | 3292,24 | 3072 | 443,5 | | | | Бетонщик 4р-2 3р-2 | | | |
| | I | | 1,2 | | 688,75 | 92,78 | 823,1 | 768 | 110,9 | | | | | 4 | 3 | 8 |
| | II | | 1,2 | | 688,75 | 92,78 | 823,1 | 768 | 110,9 | | | | | 4 | 3 | 8 |
| | III | | 1,2 | | 688,75 | 92,78 | 823,1 | 768 | 110,9 | | | | | 4 | 3 | 8 |
| | IV | | 1,2 | | 688,75 | 92,78 | 823,1 | 768 | 110,9 | | | | | 4 | 3 | 8 |
| 8 | Влаштування фундаментів під обладнання | 100 м ³ | 3,2 | E6-4-5 | 268,25 | 39,45 | 858,4 | 768 | 126,24 | | | | Бетонщик 4р-2 3р-2 | | | |
| | I | | 0,8 | | 268,25 | 39,45 | 214,6 | 192 | 31,56 | | | | | 4 | 3 | 2 |
| | II | | 0,8 | | 268,25 | 39,45 | 214,6 | 192 | 31,56 | | | | | 4 | 3 | 2 |
| | III | | 0,8 | | 268,25 | 39,45 | 214,6 | 192 | 31,56 | | | | | 4 | 3 | 2 |
| | IV | | 0,8 | | 268,25 | 39,45 | 214,6 | 192 | 31,56 | | | | | 4 | 3 | 2 |
| 9 | Вертикальна гідроізоляція фундаменту | 100 м ² | 14,65 | E8-4-7 | 33,5 | 1,11 | 490,8 | 512 | 16,3 | | | | Ізолювальник 4р-1 2р-1 | | | |
| | I | | 3,66 | | 33,5 | 1,11 | 122,7 | 128 | 4,1 | | | | | 2 | 2 | 4 |
| | II | | 3,66 | | 33,5 | 1,11 | 122,7 | 128 | 4,1 | | | | | 2 | 2 | 4 |
| | III | | 3,66 | | 33,5 | 1,11 | 122,7 | 128 | 4,1 | | | | | 2 | 2 | 4 |
| | IV | | 3,66 | | 33,5 | 1,11 | 122,7 | 128 | 4,1 | | | | | 2 | 2 | 4 |
| 10 | Горизонтальна гідроізоляція фундаменту | 100 м ² | 3,7 | E8-4-3 | 31,76 | 3,24 | 117,5 | 128 | 12 | | | | Ізолювальник 4р-1 2р-1 | | | |
| | I | | 0,9 | | 31,76 | 3,24 | 29,4 | 32 | 3 | | | | | 2 | 2 | 1 |
| | II | | 0,9 | | 31,76 | 3,24 | 29,4 | 32 | 3 | | | | | 2 | 2 | 1 |
| | III | | 0,9 | | 31,76 | 3,24 | 29,4 | 32 | 3 | | | | | 2 | 2 | 1 |
| | IV | | 0,9 | | 31,76 | 3,24 | 29,4 | 32 | 3 | | | | | 2 | 2 | 1 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---------------------|---------------|-------------------|-------------|--------------|---------------|-------------|--------------|------------|--------|---|------------------------------------|------|-------|-----|---|---|---|
| 11 | Зворотня засипка бульдозером 108 л.с. | 1000 м ³ | 22,855 | Е1-27-1 | - | 11,75 | - | | 268,5 | 256 | ДЗ-42 | 2 | Машиніст 5р-1 | | | | | | |
| | I | | 5,7 | | | 11,75 | | 67,1 | 64 | 2 | | | | 2 | 2 | | | | |
| | II | | 5,7 | | | 11,75 | | 67,1 | 64 | 2 | | | | 2 | 2 | | | | |
| | III | | 5,7 | | | 11,75 | | 67,1 | 64 | 2 | | | | 2 | 2 | | | | |
| | IV | | 5,7 | | | 11,75 | | 67,1 | 64 | 2 | | | | 2 | 2 | | | | |
| 12 | Ущільнення ґрунту при зворотній засипці | 1000 м ³ | 3,58 | Е1-132-5,Е1-132-9 | - | 22,07 | - | | 504,4 | 256 | ДУ-50 | 2 | Машиніст 5р-1 | | | | | | |
| | I | | 0,895 | | | 22,07 | | 126,1 | 64 | 2 | | | | 2 | 2 | | | | |
| | II | | 0,895 | | | 22,07 | | 126,1 | 64 | 2 | | | | 2 | 2 | | | | |
| | III | | 0,895 | | | 22,07 | | 126,1 | 64 | 2 | | | | 2 | 2 | | | | |
| | IV | | 0,895 | | | 22,07 | | 126,1 | 64 | 2 | | | | 2 | 2 | | | | |
| 13 | Монтаж колон | шт | 122 | Кальк. 1 | 7,57 | 1,36 | 923,5 | 960 | 165,9 | | МКГ-25 | 1 | Монтажник 5р-1 4р-1 3р-2 2р-1 | | | | | | |
| | I | | 30 | | 7,57 | 1,36 | 227,1 | 240 | 40,8 | 5 | | | | 2 | 3 | | | | |
| | II | | 30 | | 7,57 | 1,36 | 227,1 | 240 | 40,8 | 5 | | | | 2 | 3 | | | | |
| | III | | 31 | | 7,57 | 1,36 | 234,65 | 240 | 42,15 | 5 | | | | 2 | 3 | | | | |
| | IV | | 31 | | 7,57 | 1,36 | 234,65 | 240 | 42,15 | 5 | | | | 2 | 3 | | | | |
| 14 | Монтаж ПБ | шт | 104 | Кальк. 2 | 7,45 | 1,5 | 774,8 | 640 | 156 | | МКГ-25 | 1 | Монтажник 5р-1 4р-1 3р-2 2р-1 | | | | | | |
| | I | | 26 | | 7,45 | 1,5 | 193,7 | 160 | 39 | 5 | | | | 2 | 2 | | | | |
| | II | | 26 | | 7,45 | 1,5 | 193,7 | 160 | 39 | 5 | | | | 2 | 2 | | | | |
| | III | | 26 | | 7,45 | 1,5 | 193,7 | 160 | 39 | 5 | | | | 2 | 2 | | | | |
| | IV | | 26 | | 7,45 | 1,5 | 193,7 | 160 | 39 | 5 | | | | 2 | 2 | | | | |
| 15 | Монтаж підкр.ферм покриття 12 м | шт | 14 | Кальк.3 | 2,61 | | 1513,8 | 1600 | | | СКГ-50 | 1 | Монтажник 6р-1 5р-1 4р-1 3р-1 2р-1 | | | | | | |
| | Монтаж ферм покриття 18 м | шт | 48 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Монтаж ферм покриття 30 м | шт | 26 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Монтаж плит покриття | шт.. | 492 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I | м2 | 2214 | | | | | | | | | | | 2,61 | 378,5 | 400 | 5 | 2 | 5 |
| | II | м2 | 2214 | | | | | | | | | | | 2,61 | 378,5 | 400 | 5 | 2 | 5 |
| | III | м2 | 2214 | | | | | | | | | | | 2,61 | 378,5 | 400 | 5 | 2 | 5 |
| | IV | м2 | 2214 | | | | | | | | | | | 2,61 | 378,5 | 400 | 5 | 2 | 5 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--|--------|--------------|----------------|--------------|---|---------------|-------------|---|---------|---|-------------------------------------|--|---|---|---|---|----|----|
| 16 | Монтаж конструкцій огорожі: Фундаментні балки | шт | 76 | Кальк.4, | 2,96 | | 3284 | 3200 | | МКГ-16М | 1 | Монтажник 5р-1 4р-1 3р-1 2р-1 | | | | | | | |
| | панелі | шт | 770 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I | м2 | 1110 | | 2,96 | | 821 | 800 | | | | | | | | 5 | 2 | 10 | |
| | II | м2 | 1110 | | 2,96 | | 821 | 800 | | | | | | | | | 5 | 2 | 10 |
| | III | м2 | 1110 | | 2,96 | | 821 | 800 | | | | | | | | | 5 | 2 | 10 |
| | IV | м2 | 1110 | | 2,96 | | 821 | 800 | | | | | | | | | 5 | 2 | 10 |
| 17 | Ущільнення ґрунту щабнем | 100 м2 | 88,22 | E11-1-2 | 10,76 | - | 949 | 640 | - | ДУ-47А | 1 | Землекоп 4р-2 3р-2 2р-1 | | | | | | | |
| | I | | 22,1 | | 10,76 | | 237,25 | 160 | | | | | | 5 | 2 | 2 | | | |
| | II | | 22,1 | | 10,76 | | 237,25 | 160 | | | | | | 5 | 2 | 2 | | | |
| | III | | 22,1 | | 10,76 | | 237,25 | 160 | | | | | | 5 | 2 | 2 | | | |
| | IV | | 22,1 | | 10,76 | | 237,25 | 160 | | | | | | 5 | 2 | 2 | | | |
| 18 | Улаштування чорнової підлоги | 100 м2 | 8,82 | E11-14-2 | 52,93 | - | 465,4 | 640 | - | | | Бетонщик 4р-2 3р-2 2р-1 | | | | | | | |
| | I | | 2,2 | | 52,93 | | 116,4 | 160 | | | | | | 5 | 2 | 2 | | | |
| | II | | 2,2 | | 52,93 | | 116,4 | 160 | | | | | | 5 | 2 | 2 | | | |
| | III | | 2,2 | | 52,93 | | 116,4 | 160 | | | | | | 5 | 2 | 2 | | | |
| | IV | | 2,2 | | 52,93 | | 116,4 | 160 | | | | | | 5 | 2 | 2 | | | |
| 19 | Влаштування пароізоляції в один шар | 100 м2 | 88,56 | E12-20-1 | 24,49 | | 2168,8 | | | | | | | | | | | | |
| | I | | 22,1 | | 24,49 | | 542,2 | | | | | | | | | | | | |
| | II | | 22,1 | | 24,49 | | 542,2 | | | | | | | | | | | | |
| | III | | 22,1 | | 24,49 | | 542,2 | | | | | | | | | | | | |
| | IV | | 22,1 | | 24,49 | | 542,2 | | | | | | | | | | | | |
| 20 | Влаштування утеплювача плитного | 100 м2 | 88,56 | E12-18-3 | 63,67 | | 5639 | | | | | | | | | | | | |
| | I | | 22,1 | | 63,67 | | 1409,75 | | | | | | | | | | | | |
| | II | | 22,1 | | 63,67 | | 1409,75 | | | | | | | | | | | | |
| | III | | 22,1 | | 63,67 | | 1409,75 | | | | | | | | | | | | |
| | IV | | 22,1 | | 63,67 | | 1409,75 | | | | | | | | | | | | |
| 21 | Улаштування цементно-піщаної стяжки | 100 м2 | 88,56 | E1E1 E12-1- | 38,39 | | 3400 | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--|--------|--------------|-----------|--------------|-------------|---------------|--------------|------------|--|------|---|----|----|---|--|--|
| | I | | 22,1 | | 38,39 | | 850 | | | | | | | | | | |
| | II | | 22,1 | | 38,39 | | 850 | | | | | | | | | | |
| | III | | 22,1 | | 38,39 | | 850 | | | | | | | | | | |
| | IV | | 22,1 | | 38,39 | | 850 | | | | | | | | | | |
| 22 | Наклеювання тришарового рулонного килиму | 100 м2 | 88,56 | E12-2-1 | 30,1 | | 2666 | | | | | бригада покрівельників 4р-1,3р-1, ізолювальник 4р-2,3р-2,2р-2 | | | | | |
| | I | | 22,1 | | 30,1 | | 666,5 | | | | 8 | | 3 | 18 | | | |
| | II | | 22,1 | | 30,1 | | 666,5 | | | | 8 | | 3 | 18 | | | |
| | III | | 22,1 | | 30,1 | | 666,5 | Σ= | | | 8 | | 3 | 18 | | | |
| | IV | | 22,1 | | 30,1 | | 666,5 | 13824 | | | 8 | | 3 | 18 | | | |
| 23 | Засклення металевих рам пром.будівель | 100 м2 | 11,09 | E15-208-1 | 71,77 | 0,78 | 795,9 | 768 | 8,7 | | ЛП-4 | Скляр 4р-2 | | | | | |
| | I | | 2,77 | | 71,77 | 0,78 | 199 | 192 | 2,2 | | | | 4 | 2 | 3 | | |
| | II | | 2,77 | | 71,77 | 0,78 | 199 | 192 | 2,2 | | | | 4 | 2 | 3 | | |
| | III | | 2,77 | | 71,77 | 0,78 | 199 | 192 | 2,2 | | | | 4 | 2 | 3 | | |
| | IV | | 2,77 | | 71,77 | 0,78 | 199 | 192 | 2,2 | | | | 4 | 2 | 3 | | |
| 24 | Монтаж обладнання | | | 10% | | | 2893,1 | 2560 | | | | Монтажник 5р-1 4р-1 3р-2 2р-1 | | | | | |
| | I | | | | | | 723,8 | 640 | | | | | 10 | 2 | 4 | | |
| | II | | | | | | 723,8 | 640 | | | | | 10 | 2 | 4 | | |
| | III | | | | | | 723,8 | 640 | | | | | 10 | 2 | 4 | | |
| | IV | | | | | | 723,8 | 640 | | | | | 10 | 2 | 4 | | |
| 25 | Електротехнічні роботи | | | 3% | | | 868 | 640 | | | | Ел.монтажник 5р-1 4р-1 3р-2 2р-1 | | | | | |
| | I | | | | | | 217 | 160 | | | | | 5 | 2 | 2 | | |
| | II | | | | | | 217 | 160 | | | | | 5 | 2 | 2 | | |
| | III | | | | | | 217 | 160 | | | | | 5 | 2 | 2 | | |
| | IV | | | | | | 217 | 160 | | | | | 5 | 2 | 2 | | |
| 26 | Сантехнічні роботи | | | 3% | | | 868 | 768 | | | | Сантехнік 5р-1 4р-1 3р-1 2р-1 | | | | | |
| | I | | | | | | 217 | 192 | | | | | 4 | 2 | 3 | | |
| | II | | | | | | 217 | 192 | | | | | 4 | 2 | 3 | | |
| | III | | | | | | 217 | 192 | | | | | 4 | 2 | 3 | | |
| | IV | | | | | | 217 | 192 | | | | | 4 | 2 | 3 | | |
| 27 | Оздоблювальні роботи | 100 м2 | 44,35 | E15-152-1 | 15,18 | | 673,3 | 512 | | | | Маляр 4р-2 2р-2 | | | | | |
| | I | | 11,1 | | 15,18 | | 168,3 | 128 | | | | | 4 | 2 | 2 | | |
| | II | | 11,1 | | 15,18 | | 168,3 | 128 | | | | | 4 | 2 | 2 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----------------------------|--------|-------------|------------|-------------|--|------------|------------|--|--|---|-----------------------|----|---|---|
| | III | | 11,1 | | 15,18 | | 168,3 | 128 | | | | | 4 | 2 | 2 |
| | IV | | 11,1 | | 15,18 | | 168,3 | 128 | | | | | 4 | 2 | 2 |
| 28 | Влаштування чистої підлоги | 100 м2 | 4,41 | E11-15-1,2 | 63,6 | | 280 | 256 | | | | Бетонщик 4р-2 3р-2 | | | |
| | I | | 1,1 | | 63,6 | | 70 | 64 | | | 4 | | 2 | 1 | |
| | II | | 1,1 | | 63,6 | | 70 | 64 | | | 4 | | 2 | 1 | |
| | III | | 1,1 | | 63,6 | | 70 | 64 | | | 4 | | 2 | 1 | |
| | IV | | 1,1 | | 63,6 | | 70 | 64 | | | 4 | | 2 | 1 | |
| 29 | Пусконаладжувальні роботи | | | 0,5% | | | 145 | 128 | | | | | 8 | 2 | 1 |
| 30 | Благоустрій території | | | 1% | | | 289 | 256 | | | | | 8 | 2 | 2 |
| 31 | Здача об'єкту | | | | | | | | | | | | 10 | 2 | 3 |

Таблиця 4 – Початкова розрахункова матриця

| Захватки | Планування майданчика та зрізання рослинного шару | Розробка ґрунту екскаватором | Розробка ґрунту вручну та бетонна підготовка | Влаштування монолітних фундаментів, під обладнання | Вертикальна та горизонтальна гідроізоляція фундаменту | Зворотня засипка з ущільненням | Монтаж колон | Монтаж підкранових балок | Монтаж конструкція покриття | Монтаж конструкцій огорожі |
|----------|---|------------------------------|--|--|---|--------------------------------|-------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| I | 0 4 4 | 4 13 0 17 | 53 1 36 54 | 54 10 0 64 | 79 5 15 84 | 93 2 9 95 | 95 3 0 98 | 101 2 3 103 | 103 5 0 108 | 108 10 0 118 |
| II | | 17 13 30 | 54 1 24 55 | 64 10 9 74 | 84 5 10 89 | 95 2 6 97 | 98 3 1 101 | 103 2 2 105 | 108 5 3 113 | 118 10 5 128 |
| III | | 30 13 43 | 55 1 12 56 | 74 10 18 84 | 89 5 5 94 | 97 2 3 99 | 101 3 2 104 | 105 2 1 107 | 113 5 6 118 | 128 10 10 138 |
| IV | | 43 13 56 | 56 1 0 57 | 84 10 27 94 | 94 5 0 99 | 99 2 0 101 | 104 3 3 107 | 107 2 0 109 | 118 5 9 123 | 138 10 15 148 |
| ∑ | 4 | 52 | 4 | 40 | 20 | 8 | 12 | 8 | 20 | 40 |
| зміни | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| робочі | 1 | 6 | 3 | 4 | 2 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |

| Влаштування покрівлі | Засклення проємів | Сантехнічні роботи | Електрогехнічні роботи | Ущільнення щелем та улаштування чорнової підлоги | Монтаж обладнання | Чиста підлога | Оздоблювальні роботи | Пусконаладжвальні роботи | Благоустрі території | Здача об'єкту |
|------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|--|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| 11 8 1 8 13 0 6 | 18 1 3 18 45 4 | 18 4 3 18 0 7 | 19 0 2 19 3 2 | 19 2 2 19 0 4 | 20 0 4 20 6 4 | 21 3 1 21 9 4 | 21 4 2 21 0 6 | | | |
| 13 6 1 8 15 8 4 | 18 4 3 18 30 7 | 18 7 3 19 0 0 | 19 2 2 19 2 4 | 19 4 2 19 0 6 | 20 4 4 20 8 8 | 21 4 1 21 6 5 | 21 6 2 21 1 8 | | | |
| 15 4 1 8 17 16 2 | 18 7 3 19 15 0 | 19 0 3 19 0 3 | 19 4 2 19 1 6 | 19 6 2 19 4 8 | 20 8 4 21 10 2 | 21 5 1 21 3 6 | 21 8 2 22 2 0 | | | |
| 17 2 1 8 19 24 0 | 19 0 3 19 0 3 | 19 3 3 19 0 6 | 19 6 2 19 0 8 | 19 8 2 20 0 0 | 21 2 4 21 12 6 | 21 6 1 21 0 7 | 22 0 2 22 3 2 | 22 2 1 22 0 3 | 22 3 2 22 0 5 | 22 5 3 22 0 8 |
| 72 | 12 | 12 | 8 | 8 | 16 | 4 | 8 | 1 | 2 | 3 |
| 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 8 | 4 | 4 | 5 | 10 | 10 | 4 | 4 | 8 | 8 | 10 |

Таблиця 5 – Розрахункова матриця

| Захватки | Планування майданчика та зрізання последнього шару | Розробка ґрунту екскаватором | Розробка ґрунту вручну та бетонна підготовка | Влаштування монолітних фундаментів | Влаштування фундаментів під обладнання | Вертикальна та горизонтальна гідроізоляція фундаменту | Зворотна засипка з ущільненням | Монтаж колон | Монтаж підкранових балок | Монтаж конструкцій покриття | Монтаж конструкцій огорожі | Влаштування покрівлі |
|------------------|--|---------------------------------|--|--|--|--|-----------------------------------|--------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------------------------|----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| I | 0 | 3 | 31 | 33,5 | 37 | 40 | 44,5 | 60,5 | 64,5 | 66 | 68,5 | 79 |
| | 3 | 9 | 2,5 | 3,5 | 3 | 4,5 | 5,5 | 2,5 | 1,5 | 2,5 | 8,5 | 5 |
| | 3 | 0 12 | 19 33,5 | 0 37 | 0 40 | 0 44,5 | 0 50 | 10,5 63 | 1,5 66 | 0 68,5 | 0 77 | 2 84 |
| II | | 12 | 33,5 | 37 | 40 | 44,5 | 50 | 63 | 66 | 68,5 | 77 | 84 |
| | | 11,5 | 1,5 | 2 | 3 | 2,5 | 7,5 | 2 | 1 | 3 | 7 | 7 |
| | | 23,5 | 10 35 | 2 39 | 1 43 | 1,5 47 | 3 57,5 | 5,5 65 | 1 67 | 1,5 71,5 | 5,5 84 | 0 91 |
| III | | 23,5 | 35 | 39 | 43 | 47 | 57,5 | 65 | 67 | 71,5 | 84 | 91 |
| | | 11,5 | 1,5 | 2 | 3 | 2,5 | 7,5 | 2 | 1 | 3 | 7 | 7 |
| | | 35 | 0 36,5 | 2,5 41 | 2 46 | 1 49,5 | 8 65 | 0 67 | 0 68 | 3,5 74,5 | 9,5 91 | 0 98 |
| ΣT _{ij} | 3 | 32 | 5,5 | 7,5 | 9 | 9,5 | 20,5 | 6,5 | 3,5 | 8,5 | 22,5 | 19 |
| Зміни | 1, 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Робітники | 1 | 6 | 2 | 8 | 4 | 2 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 20 |

Продовження табл. 5

| Захватки | Засклення проїомів | Сантехнічні роботи | Електротехнічні роботи | Уцільнення щибем та улаштування чорнової підлоги | Монтаж обладнання | Влаштування чистої підлоги | Оздоблювальні роботи | Пусконаладжувальні роботи | Благоустрій території | Здача об'єкту |
|-----------|-----------------------|------------------------|------------------------|--|-------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------|
| | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| I | 90,5 4 6,5 94,5 | 94,5 4 0 98,5 | 100,5 3 2 103,5 | 103,5 6,5 0 109,5 | 114,5 7,5 5 122 | 130 3 3 133 | 133 9 3 142 | | | |
| II | 94,5 3,5 3,5 98 | 98,5 4 0,5 102,5 | 103,5 3 1 106,5 | 109,5 10 3 119,5 | 122 7,5 2,5 129,5 | 133 4 2,5 137 | 142 10,5 -2 152,5 | | | |
| III | 98 3,5 0 101,5 | 102,5 4 1 106,5 | 106,5 3 0 109,5 | 119,5 10 10 129,5 | 129,5 7,5 0 137 | 137 4 0 141 | 152,5 10,5 8,5 163 | 163 1,5 164,5 | 164,5 1,5 166 | 166 3 169 |
| Σ | 11 | 12 | 9 | 26,5 | 22,5 | 11 | 30 | 1,5 | 1,5 | 3 |
| Зміни | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| Робітники | 6 | 4 | 5 | 5 | 10 | 10 | 16 | 10 | 10 | 10 |

5.3 Розрахунок ТЕП сітьового графіка

Загальна тривалість будівництва об'єкту — результат розрахунку матриці та сітьового графіку:

$$T_3 = 228 \text{ днів.}$$

Коефіцієнт щільності потоку, характеризує ступень використання фронтів робіт спеціалізованими бригадами, визначаємо як відношення сумарної тривалості робіт до тієї ж величини з урахуванням організаційних перерв:

$$K_{щ} = \frac{\sum T_{ij}}{\sum T_{ij} + \sum T_o} = 275 / (275 + 107) = 0,655$$

Коефіцієнт суміщення робіт K_c , що характеризує величину суміщення робіт, які включені у потік, визначаємо як різницю між одиницею і відношенням тривалості потоку до сумарної тривалості усіх робіт:

$$K_c = 1 - \frac{T_3}{\sum T_{ij}} = 1 - (169 / 275) = 0,592$$

Коефіцієнт змінності:

$$K_{зм} = \frac{T_{зм}}{T_{дн}} = (658,5 / 275) = 1,99$$

де $T_{зм} = 1 \cdot 1 + 2 \cdot 2 + 2 \cdot 40 + 2 \cdot 6,5 + 2 \cdot 10,5 + 2 \cdot 9 + 2 \cdot 11,5 + 2 \cdot 25,5 + 2 \cdot 6,5 + 2 \cdot 3,5 + 2 \cdot 10,5 + 2 \cdot 24,5 + 2 \cdot 23 + 2 \cdot 8,5 + 2 \cdot 17,5 + 2 \cdot 13,5 + 2 \cdot 30,5 + 2 \cdot 33 + 2 \cdot 18 + 2 \cdot 28 + 1 \cdot 2,5 + 2 \cdot 2,5 + 2 \cdot 3 = 658,5$ — загальна кількість змін;

$T_{дн} = 258$ (днів) — загальна кількість.

Коефіцієнт нерівномірності руху робітників:

$$K_n = \frac{Ч_{\max}}{Ч_{\text{сер}}} = (72 / 25) = 2,88$$

де $Ч_{\max} = 72$ робітника — максимальна денна чисельність робітників;

$N = 1 \cdot 1 + 2 \cdot 2 + 12 \cdot 28,5 + 16 \cdot 2,5 + 32 \cdot 2 + 20 \cdot 1,5 + 16 \cdot 0,5 + 24 \cdot 3 + 28 \cdot 1 + 12 \cdot 3,5 + 16 \cdot 1,5 + 8 \cdot 3,5 + 4 \cdot 11 + 14 \cdot 4 + 24 \cdot 0,5 + 20 \cdot 9,5 + 10 \cdot 4,5 + 50 \cdot 11,5 + 62 \cdot 0,5 + 52 \cdot 3,5 + 60 \cdot 3,5 + 20 \cdot 2,5 + 30 \cdot 1 + 18 \cdot 2 + 28 \cdot 3 + 20 \cdot 3 + 10 \cdot 5 + 30 \cdot 15 + 20 \cdot 0,5 + 40 \cdot 3 + 72 \cdot 4 + 52 \cdot 4 + 32 \cdot 22 + 20 \cdot 6 = 4238$ (робітників) — загальна чисельність робітників по кожній роботі;

$Ч_{\text{сер}} = N / T_3 = 4238 / 169 = 25$ (робітників) — середня чисельність робітників.

5.4 Розрахунок калькуляцій за основними видами робіт

Калькуляція представлена у розділі 4.

Обчислення кількості тимчасових адміністративних об'єктів та побутових будівель.

Процес проектування тимчасових будівель передбачає спочатку встановлення підрахунку як робітників, так і персоналу і згодом підготовку комплексної інвентаризації тимчасових споруд, які повинні бути розташовані на території будівельного майданчика.

Розрахункова чисельність складається з робітників, інженерно-технічного персоналу, а також молодшого обслуговуючого персоналу.

Тимчасові будівлі можна поділити на два типи виходячи з джерела фінансування: титульний, який знаходиться на рахунку замовника, і нетитульний, який знаходиться на балансі БМО. Їх також можна класифікувати за функціональним призначенням, таким як виробничі, громадські, складські, сервісні, санітарні та побутові. Додатково тимчасові будівлі можна диференціювати виходячи з їх конструктивних особливостей, де вони можуть бути інвентарними або неінвентарними. Інвентарні будівлі можна додатково розділити на розбірні, контейнерні, мобільні, і конструкції з легких раковин.

Обчислення чисельності працюючих

Графік руху продиктовав, що верхня межа робітників на будівельному майданчику становить 72 особи. З урахуванням понижуючого коефіцієнта 0,85 загальна кількість працівників, присутніх на об'єкті, становить 84 людини. Вкрай важливо забезпечити належну безпеку і персонал МОС присутній для підтримки порядку та безпеки. Було підраховано, що 3 особи будуть потрібні для виконання цієї ролі. Решта робочої сили, що складається з ІТП та працівників, становить 9 осіб. Цей ретельний аналіз розподілу персоналу підкреслює важливість, що надається безпеці та продуктивності будівельного майданчика.

1. Визначення кількості робітників.

Максимальна кількість робочих 46 чоловік. (з графіку руху робочих).

Загальна чисельність працюючих на будові $\frac{46 \cdot 100}{85} = 54$ чол.

Число ІТП та службовців $54-46=8$ чол.

В першу зміну працює $\frac{46 \cdot 70}{100} = 32$ робітників.

ІТП та службовців $\frac{8 \cdot 80}{100} = 6$;

Усього в першу зміну працює $32 + 6 = 38$ люд. З них жінок $\frac{38 \cdot 30}{100} = 11$ чол.; чоловіків $38 - 11 = 27$ чол.

Визначення номенклатури адміністративних і санітарно-побутових приміщень, , позначена в таблиці розташованій нижче.

Таблиця 6 – Експлікація адміністративних та санітарних приміщень.

| Найменування і призначення приміщень | Кількість робітників | Норма площі на одного робітника | Розрахункова площа, м ² | Розміри в плані по УТС, м | Тип будівлі | Прийнята площа, м ² | Кількість будівель |
|---|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------------------|-------------|--------------------------------|--------------------|
| Адміністративні приміщення | | | | | | | |
| Контора виконроба | 8 | 4 | 32 | 6,9х6х2,6 | Збірн. | 37,7 | 1 |
| Кабінет ТБ | 38 | 15м ² на 100 чол | 15 | 9х2,7х3,9 | Конт. | 22 | 1 |
| Охоронна будка | 2 | 3 | 6 | 2х2 | Конт | 8 | 2 |
| Санітарно-побутові приміщення | | | | | | | |
| Гардеробна, м ² /люд | 46 | 0,6 | 27,6 | 6,9х6х2,6 | Збірн. | 37,7 | 1 |
| Душова з преддушовою, м ² /люд | 15 | 0,82 | 12,3 | 6х2,7х3,9 | Збірн. | 14,4 | 1 |
| Умивальна, м ² /люд | 38 | 0,06 | 2,28 | Поєднується з гардеробною | | | |
| Гуалети, м ² /люд | | | | | | | |
| Чоловічі | 27 | 0,07 | 1,89 | 3х2,7х3,9 | Конт. | 8,5 | 1 |
| Жіночі | 11 | 0,14 | 1,54 | 3х2,7х3,9 | Конт | 8,5 | 1 |
| Приміщення для просушки спецодягу, м ² /люд | 38 | 0,2 | 7,6 | 3х2,7х3,9 | Конт. | 8,5 | 1 |
| Приміщення для відпочинку робітників, м ² /люд | 38 | 0,1 | 9 | 3х3 | Навіс | 9 | 1 |
| Їдальня | 38 | 1,2 | 45,6 | 12х9х3,92 | Збірн. | 70,8 | 1 |
| Пункт охорони здоров'я, м ² | 38 | 20м ² на 300-500 чол | 10 | 6х2,7х3,9 | Конт. | 14,4 | 1 |
| Приміщення для обігріву робітників, м ² /люд | 38 | 0,1 | 9 | 3х3 | Навіс. | 9 | 1 |
| Приміщення для особистої гігієни жінок, м ² | 11 | 0,6 | 6,6 | 3х2,7х3,9 | Конт. | 8,5 | 1 |

5.5 Розрахунок тимчасового водопостачання

Таблиця 7 – Споживачі водопостачання

| Споживачі води | Найбільша кількість споживачів (або обсяг робіт) в найбільш завантажену зміну | Питомі витрати води, л | |
|---|---|------------------------|-----------|
| | | Одиниці | Кількість |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Виробничі потреби: | | | |
| Екскаватор | 1 | маш.-год. | 12,5 |
| Бульдозер | 1 | маш.-доба | 450 |
| Кран | 1 | маш.-доба | 550 |
| Автосамоскид | 5 | маш.-доба | 550 |
| Технологічні потреби: | | | |
| Оздоблювальні роботи | 335,55 | м ² | 0,75 |
| Улаштування рулонної покрівлі | 121,26 | м ² | 7,5 |
| Санітарно-побутові потреби: | | | |
| Господарсько-питні за відсутності каналізації | 61 | люд. на зміну | 12,5 |
| Душ з переддушовою | 61 | люд. на зміну | 25 |
| Їдальня | 61 | люд. на зміну | 12,5 |

Визначимо необхідність води по споживачам.

Розрахуємо секунду витрати води на виробничо-технічні потреби, які визначають за формулою:

$$q_{вир} = \frac{S \cdot A \cdot K_{14}}{3600 \cdot n_1}$$

де S – кількість одиниць транспорту; об'єм будівельних робіт в зміну;

A – питома витрата води на виробничі потреби;

K₁₄ – коефіцієнт часової нерівномірності споживання води;

n₁ – тривалість роботи, до якої віднесена витрата води.

$$\text{Для екскаватора: } \frac{1 \cdot 10 \cdot 2}{3600 \cdot 52} = 0,000107 \text{ л/с}$$

$$\text{Для бульдозера: } \frac{1 \cdot 300 \cdot 2}{3600 \cdot 12} = 0,014 \text{ л/с}$$

$$\text{Для автокрана: } \frac{3 \cdot 300 \cdot 2}{3600 \cdot 52} = 0,0096 \text{ л/с}$$

$$\text{Для вантажівок: } \frac{5 \cdot 500 \cdot 2}{3600 \cdot 228} = 0,0061 \text{ л/с}$$

$$\text{Оздоблювальні роботи: } \frac{4435 \cdot 71 \cdot 1,5}{8 \cdot 3600} = 16,4 \text{ л/с}$$

2. Розрахункові секундні витрати води на господарсько-питні потреби

приймаємо по найбільш завантаженому дню роботи:

$$q_{\text{осп}} = \frac{b \cdot N_1 \cdot k_{2,\text{год}}}{3600 \cdot n} = \frac{15 \cdot 46 \cdot 2,7}{3600 \cdot 8} = 0,065 \text{ л/с}$$

$$q_{\text{ідал}} = \frac{b \cdot N_1 \cdot k_{2,\text{год}}}{3600 \cdot n} = \frac{10 \cdot 46 \cdot 2,7}{3600 \cdot 8} = 0,043 \text{ л/с}$$

3. Розрахункові секундні витрати води на душові установки:

$$q_{\text{душ.}} = C \cdot N_2 / 60 \cdot m$$

де C- витрачання води на одну особу, що приймає душ;

N_2 - кількість працюючих, що користуються душем; (40% від працюючих у 1 зміну).

m – тривалість роботи душової установки: (45 хвилин).

$$q_{\text{душ}} = \frac{25 \cdot 15}{45 \cdot 60} = 0,139 \text{ л/с}$$

4. Витрати води на пожежегасіння: прийнято 10 л/сек. (одночасна робота трьох гідрантів по 5 л/сек кожний), тому що територія будівельного майданчику менша за 10 га.

5. Загальні секундні витрати води:

$$q_{\text{заг}} = q_{\text{вир}} + q_{\text{техн}} + q_{\text{осп}} + q_{\text{ідал}} + q_{\text{душ}} + q_{\text{пож}} = 26,677 \text{ л/с}$$

6. Визначаємо діаметр тимчасового водопроводу

- загальний:

$$d = 2 \sqrt{\frac{q_{\text{заг}} \cdot 1000}{\pi \cdot V}} = 2 \sqrt{\frac{26,677 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,8}} = 137,4 \text{ мм}$$

V – швидкість руху води в трубах, м/сек.

Приймаємо труби діаметром 150 мм.

на виробничі потреби:

$$d = 2 \sqrt{\frac{q_{\text{заг}} \cdot 1000}{\pi \cdot V}} = 2 \sqrt{\frac{16,5 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,8}} = 108,1 \text{ мм}$$

Приймаємо труби діаметром 125 мм.

на господарсько-питні потреби:

$$d = 2 \sqrt{\frac{q_{\text{заг}} \cdot 1000}{\pi \cdot V}} = 2 \sqrt{\frac{0,247 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,7}} = 14 \text{ мм}$$

Приймаємо труби діаметром 20 мм.

5.6 Розрахунок тимчасового електропостачання

Електроенергію на будівельному майданчику витрачаємо:

1) на виробничі (технологічні) потреби: підігрівання будівельних матеріалів, розморожування мерзлого ґрунту, електропрогрівання бетону і цегляної кладки у зимовий час тощо;

2) на живлення електродвигунів будівельних машин, механізмів та установок;

3) на освітлення: внутрішнє — приміщень; зовнішнє — місць виконання робіт і під'їзних шляхів, території будівництва.

За загальною потребою в електроенергії встановлюємо тип тимчасової трансформаторної підстанції. Необхідну розрахункову потужність трансформаторної підстанції визначаємо для максимального споживання електроенергії одночасно всіма споживачами за формулою :

$$P = \frac{\alpha}{\cos\psi} (\Sigma P_c \cdot K_{1n} + \Sigma P_m \cdot K_{2n} + \Sigma P_{ov} \cdot K_{3n} + \Sigma P_{oz} \cdot K_{4n} +)$$

де α — коефіцієнт втрати потужності в мережі в мережах в залежності від їх довжини, ;

P_c — силова потужність машини або установки, кВт,

P_m — потрібна потужність на технологічні потреби, кВт;

P_{ov} — потрібна потужність на внутрішнє освітлення приміщень, кВт;

P_{oz} — потрібна потужність на зовнішнє освітлення, кВт;

$K_{1n}, K_{2n}, K_{3n}, K_{4n}$ — коефіцієнти попиту, які залежать від кількості споживачів;

$\cos\psi$ — коефіцієнт потужності, в середньому рівний 0,75.

Таблиця 8 – Потреби електроенергії за споживачами

| Споживачі. | Одиниці виміру. | Кільк. | Норма на одиницю потужності, кВт. | Загальні витрати, кВт Pс | Коеф. попиту, К1п |
|---------------------------------------|-----------------|--------|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1.Монтажний кран СКГ-50 | шт. | 1 | 79,5 | 79,5 | 0,7 |
| 2.Монтажний кран МКГ-25 | шт. | 2 | 67,5 | 135 | 0,7 |
| 3.Монтажний кран МКГ-16М | шт. | 1 | 30 | 30 | 0,7 |
| 4.Люлька ЛЕ-100-300 | шт. | 1 | 1,6 | 1,6 | 0,15 |
| 5.Електричний фарбопульт СО-61 | шт. | 1 | 0,27 | 0,27 | 0,15 |
| 6.Зварювальний трансформатор ТД-306У2 | шт. | 2 | 17,5 | 35 | 0,35 |
| 7.Вібратор ИВ-47 | шт. | 1 | 1,2 | 1,2 | 0,15 |

Таблиця 9 – Електричне освітлення внутрішнє

| Споживачі. | Площа | Загальна площа, м². | Норма потужності на освітлення 1м². | Загальні витрати електроенергії, кВт. |
|--|-------|---------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Гардеробна. | 37,7 | 37,7 | 15 | 0,384 |
| 2. Душова. | 14,4 | 14,4 | 15 | 0,216 |
| 3. Приміщення для обігрівання. | 9 | 9 | 15 | 0,128 |
| 4. Приміщення для відпочинку | 9 | 9 | 15 | 0,566 |
| 5.Туалет (чол.) | 8,5 | 8,5 | 15 | 0,128 |
| 6. Туалет (жін.) | 8,5 | 8,5 | 15 | 0,128 |
| 7. Їдальня | 70,8 | 70,8 | 15 | 0,566 |
| 8. Контора виконроба. | 37,7 | 37,7 | 15 | 0,566 |
| 9. Сторожева будка на в'їзді. | 8 | 8 | 15 | 0,12 |
| 11. Кабінет по тех. безпеки. | 22 | 22 | 15 | 0,128 |
| 12. Приміщення для особливої гігієни жінок | 8,5 | 8,5 | 15 | 0,128 |
| 12. Приміщення для просушки спецодягу | 8,5 | 8,5 | 15 | 0,566 |
| 13. Пункт охорони здоров'я | 14,4 | 14,4 | 15 | 0,128 |
| 14. Закритий склад | 20 | 20 | 3 | 0,045 |
| | | | | Σ 3,797 |

Таблиця 10 – Електричне освітлення зовнішнє

| Споживачі. | Одиниці вимірювання. | Загальна площа, м ² . | Освітлення. лк. | Норма потужності на 1м ² площі, Вт. | Загальні витрати кВт. |
|---|----------------------|----------------------------------|-----------------|--|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Територія будівництва у зоні виконання робіт (площа будгенплану). | м ² | 42145 | 2 | 0,4 | 19,42 |
| Площа будівлі (монтажна зона). | м ² | 8856 | 20 | 3 | 13,4 |
| Головні проходи та проїзди. | Км | 0,7 | 3 | 5 кВт/Км | 3,5 |
| Охоронне освітлення | Км | 0,5 | 0,5 | 1,5 кВт/Км | 0,75 |
| Аварійне освітлення | км | 0,5 | 0,5 | 1,5 кВт/Км | 0,75 |
| | | | | | Σ 37,82 |

$$P = \frac{1,1}{0,75} ((79,5 \cdot 0,7 + 135 \cdot 0,7 + 30 \cdot 0,7 + 1,6 \cdot 0,15 + 0,27 \cdot 0,15 + 35 \cdot 0,35 + 1,2 \cdot 0,15) + 3,797 \cdot 0,8 + 37,82) = 329,6 \text{ кВт}$$

Застосовуємо на будівельному майданчику 1 трансформаторну підстанцію КТПН-72-4000, загальна потужність якої 400 кВт, тип трансформатора ТМ 400/6/10 і вагою 2,18 т.

Для прийому та розподілення електроенергії по споживачам на будівельному майданчику приймаємо шафи розподільні серії СП-62 та СПУ-62.

Розрахунок кількості прожекторів на будівельному майданчику виконуємо за формулою:

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}}$$

де p – питома потужність при освітленні прожекторами ПЗС-45,

$p=0,2 \dots 0,3 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{лк})$

E – освітленість, лк; $E=2\text{лк}$;

S – площа, яку освітлюють; $S= 30000 \text{ м}^2$;

$P_{\text{л}}$ - потужність лампи прожектора, ПЗС-45 $P_{\text{л}} = 500 \text{ Вт}$;

$$n = \frac{0,2 \cdot 2 \cdot 30000}{500} = 24 \text{ шт}$$

Встановлюємо по вісім ламп на одній опорі.

Для додаткового освітлення місць монтажу приймаємо:

$$n = \frac{0,2 \cdot 20 \cdot 8856}{500} \approx 70 \text{ шт.} , \text{ які встановлюють по } 7 \text{ ламп на пересувній}$$

освітлювальній щоглі.

Таблиця 11 – Розрахунок потреби в тимчасових складах

| № п/п | Найменування матеріалів, конструкцій і деталей | одиниця виміру | Час використання в днях | Потреба | | Коефіцієнти | | Норма запасу в днях | Запас матеріалів, що підлягає збереженню | Норма зберігання м-лу на 1м2 підлоги складу | Розрахункова площа складу, м2 | Коефіцієнти на проходи і проїзди | Загальна розрахункова площа складу | Прийнята площа складу, м2 | Тип складу |
|-------|--|----------------|-------------------------|----------------------------------|--------|-------------|-------------|---------------------|--|---|-------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|---------------------------|------------|
| | | | | Загальна на розрахунковий період | Добова | період | надходження | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 1 | Колони | м ³ | 12 | 353,68 | 29,5 | 1,1 | 1,3 | 3 | 126,56 | 0,8 | 158,2 | 1,25 | 197,75 | 13x16(208) | відкр. |
| 2 | Підкранові балки | м ³ | 8 | 258,8 | 32,35 | 1,1 | 1,3 | 3 | 138,78 | 0,75 | 185,04 | 1,2 | 222 | 13x18(234) | відкр. |
| 3 | Кроквяні ферми | м ³ | 20 | 375,98 | 13,8 | 1,1 | 1,3 | 3 | 59,2 | 0,07 | 845,7 | 1,2 | 1014,8 | 30x34(1020) | відкр. |
| 4 | Плити покриття | м ³ | 20 | 526,44 | 26,3 | 1,1 | 1,3 | 3 | 112,8 | 0,5 | 225,6 | 1,2 | 270,7 | 12x23(276) | відкр. |
| 5 | Стінові панелі | м ³ | 40 | 485,1 | 12,1 | 1,1 | 1,3 | 3 | 510,9 | 1 | 510,9 | 1,3 | 664,2 | 18x37(666) | відкр. |
| 6 | Електроди | т | 53 | 1,37 | 0,026 | 1,1 | 1,3 | 3 | 0,11 | 0,7 | 0,16 | 1,2 | 0,192 | | закр. |
| 7 | Металопрокат | т | 12 | 0,525 | 0,044 | 1,1 | 1,3 | 3 | 0,19 | 2 | 0,1 | 1,2 | 0,12 | | навіс. |
| 8 | Цвяхи і дріт | т | 45 | 0,12 | 0,003 | 1,1 | 1,3 | 3 | 0,013 | 2,5 | 0,0052 | 1,2 | 0,006 | | закр. |
| 9 | Деталі кріплення | т | 47 | 6,68 | 0,14 | 1,1 | 1,3 | 3 | 0,6 | 0,7 | 1 | 1,2 | 1,2 | | закр. |
| 10 | Руберойд | т | 20 | 0,553 | 0,028 | 1,1 | 1,3 | 3 | 0,12 | 2,8 | 0,043 | 1,2 | 0,052 | | навіс |
| 11 | Рогожа | м ² | 20 | 295,2 | 14,76 | 1,1 | 1,3 | 3 | 63,32 | 4,5 | 14,1 | 1,2 | 16,92 | | закр. |
| 12 | Щити опалубки | м ² | 40 | 4,29 | 0,11 | 1,1 | 1,3 | 3 | 0,47 | 40 | 0,01 | 1,2 | 0,012 | | навіс |
| 13 | Мастильні матеріали | т | 40 | 0,071 | 0,001 | 1,1 | 1,3 | 3 | 0,004 | 0,8 | 0,005 | 1,2 | 0,006 | | Навіс |

Навіси : 0,19 м² Приймаємо 2x2=4 м²

Закриті : 18,32 м² Приймаємо 4x5=20 м²

5.7 Опис будівельного генерального плану

Будівельний генеральний план розроблено для стадії монтажних робіт. На БГП наносимо контури будівлі з зазначенням монтажною зони будівлі та робочої і небезпечної зони роботи крану. Монтажна зона, де можливе падіння вантажу при встановленні та закріпленні елементів, охоплює територію на відстані до 19,7 м від контуру будівлі (дана зона визначена для монтажу верхньої стінової панелі). На БГП її позначаємо штриховою лінією, а на місцевості — попереджувальними написами і знаками. Робота крана на монтажі конструкцій в монтажній зоні ведеться за нарядом-допуском. Робоча зона кожного крана окреслюється радіусом максимального робочого вильоту стріли; позначаємо її на окремих характерних стоянках кожного з кранів. Небезпечна зона — це простір, де можливе падіння вантажу при його переміщенні з урахуванням вірогідного розсіювання при падінні. Межу цієї зони визначаємо відстанню по горизонталі від стоянки крану за формулою:

$$R_{нз} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без},$$

де R_{max} — максимальний робочий виліт стріли крану; $0,5l_{max}$ — половина довжини найбільшого переміщуваного вантажу; $l_{без}$ — додаткова відстань для безпечної роботи, що дорівнює при висоті підйому вантажу $h \leq 10$ м — $0,3h + 1$ м, а при більшій висоті — монтажній зоні.

Для внутрішньомайданчикових доріг використовуємо тимчасові дороги, які зводяться у підготовчий період. Внутрішньомайданчикові дороги можуть бути односторонніми (шириною 3,5 м) та двосторонніми (шириною 6 м). Радіус закруглення доріг на поворотах 8...12 м (з урахуванням необхідності проїзду великорозмірних тягачів — 18 ... 30 м). Відстань між дорогами та складом проектуємо не меншою за 0,5 м, а між дорогою та огороженням — не менше 1,5 м. В даному курсовому проекті тимчасові дороги по периметру будівлі влаштовані з дорожніх бетонних плит, інші — підсіпні. В місцях роботи кранів та в інших небезпечних зонах встановлюємо знаки, які попереджують про небезпеку та обмежують швидкість. Розкладку конструкцій та матеріалів виконуємо на тимчасових майданчиках складування.

Тимчасові адміністративно-побутові будівлі розміщуємо поза межами небезпечної зони, біля в'їзду на будівельний майданчик, скомпоновані у вигляді побутового містечка. Відстань між зблокованими будівлями повинна бути не менша за 1,5 м. Відстань між групами зблокованих будівель повинна перевищувати 10 м. Відстань від дороги — не менше 1,5 м.

Тимчасові електромережі зображенні схематично: вказані трансформаторні підстанції, розподільні шафи. Радіус обслуговування однієї розподільчої шафи 25 м. На будівельному майданчику розміщені кабельні освітлювальні і силові мережі електропостачання. В будівництві використовуємо струм 380 В для роботи електродвигунів і технологічних потреб та 220 В для освітлення. Кабельні мережі прокладаємо на глибині 0,8 м.

Тимчасове водозабезпечення влаштовуємо по кільцевій схемі. Пожежні гідранти встановлюємо на відстані не більше 100 м між собою, не більше 1,5 м від дороги, не ближче 5 м від будівлі. Фонтанчики для питних потреб встановлюються на відстані до 75 м від робочих місць та в побутовому містечку.

5.8 Техніко-економічні показники будгенплану

У процесі складання будгенплану ми конкретизуємо кілька техніко-економічних параметрів, які відіграють важливу роль у визначенні доцільності реалізації проекту.

Коеф. забудови:

$$K_3 = F_2 / F_1 = 6374 / 45807 = 0,14$$

де F_1 — загальна площа території за генеральним планом, м²;

F_2 — площа забудови об'єктів, що будуються, м².

Коефіцієнт використання площі території визначають за формулою:

$$K_{вик} = (F_2 + F_{м.б.}) / F_1 = (6374 + (612 + 5340)) / 6374 = 0,3$$

де $F_{м.б.}$ — площа, що зайнята тимчасовими будівлями і спорудами, залізницями й автодорогами.

$$F_1 = 30000 \text{ м}^2$$

$$F_2 = 8856 \text{ м}^2$$

$$K_3 = 0,3$$

$$\text{Фт.б.} = 5500 \text{ м}^2$$

$$\text{Квик.} = 0,48 \text{ м}^2$$

Довжина тимчасових доріг дорівнює 600 м ;

Довжина тимчасових мереж водопостачання 655 м;

Довжина тимчасових мереж електропостачання 1500м.

РОЗДІЛ 6
ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКИ
ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

| | | | | | | | | |
|------------------|--------------------|-----------------|---------------|-------------|---|----------------|--------------|----------------|
| | | | | | <i>КНУ.БР.192.24.94с.31 ОПБЖ</i> | | | |
| | | <i>Прізвище</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | | | |
| <i>Керівник</i> | <i>Крішко</i> | | | | <i>Проектування механозбірного цеху</i> | <i>Стадія</i> | <i>Аркуш</i> | <i>Аркушів</i> |
| <i>Консульт.</i> | <i>Крішко</i> | | | | | <i>БР</i> | | |
| <i>Бакалавр</i> | <i>Бобровський</i> | | | | | <i>БІ-21ск</i> | | |
| <i>Зав. каф.</i> | <i>Валовой</i> | | | | | | | |

6.1 Заходи з техніки безпека при веденні монтажних робіт.

Елементи конструкцій, що монтуються, під час переміщення повинні утримуватися від розтягування і обертання гнучкими розтяжками. Встановленні в проектне положення елементи повинні бути закріплені так, щоб забезпечити їх геометричну незмінність і стійкість. Розтяжки для тимчасового закріплення конструкцій, що монтуються, необхідно прикріпити до надійних опор. Розтяжки необхідно розташовувати за межами габаритів руху транспорту і будівельних машин.

Навісні драбини та інші необхідні для монтажу пристосування слід встановлювати і закріплювати на конструкціях, що монтуються, до їх підйому. Навісні драбини висотою більше 5 м повинні бути обладнані пристроями для закріплення фала запобіжного поясу (канатами з уловлювачами тощо), огорожені металевими дугами і закріплені на конструкціях. При монтажі монтажники повинні знаходитися на підмостях чи на раніше закріпленій конструкції.

До початку виконання монтажних робіт необхідно визначити порядок обміну умовними сигналами між особою (для того, хто керує монтажем та машиністом крана). Усі сигнали подаються лише однією особою (бригадиром монтажної бригади, ланковим, такелажником- стропальником). Лише сигнал «Стоп» може подати будь-який робітник, який помітив небезпеку.

Якщо конструкція, що монтується, знаходиться за межами поля зору машиніста крана, між ним та монтажниками повинен бути забезпечений надійний зв'язок. Якщо такої можливості немає, призначаються проміжні сигнальні знаки з числа стропальників (такелажників).

Під час перерви у роботі залишати підняті елементи конструкцій і обладнання на гаку крана заборонено.

Роботи з переміщення і встановлення конструкцій, що мають велику парусність, необхідно зупинити за швидкості вітру 10 м/с і більше.

До самостійного виконання верхолазних робіт допускаються особи не молодше 18 років, які пройшли навчання та перевірку знань з охорони праці, медичний огляд та визнані придатними до виконання даного виду робіт, мають

стаж верхолазних робіт не менше одного року і тарифний розряд не нижче 3-го. Робітники, що допускаються вперше до верхолазних робіт, протягом одного року повинні працювати під безпосереднім наглядом досвідчених робітників, призначених наказом керівника організації.

Фарбування й антикорозійний захист конструкцій і устаткування у випадках, коли це виконується на будівельному майданчику, необхідно робити до піднімання конструкцій на проектну позначку. Після піднімання зазначених конструкцій фарбування чи здійснення антикорозійного захисту допускається виконувати тільки в місцях стиків і з'єднань конструкцій.

6.2 Заходи з техніки безпеки при веденні електрозварювання.

До виконання електрозварювальних робіт допускаються особи не молодше 18 років, які пройшли медичний огляд, спеціальну підготовку і перевірку теоретичних знань та практичних навичок із конкретних способів зварювання і визначених видів зварювальних робіт, склали екзамен атестаційній комісії та мають відповідне посвідчення. Електрозварники повинні мати групу з електробезпеки не нижче II.

До виконання електрозварювальних та газополуменевих робіт на висоті 5 м і більше допускаються зварювальники, які пройшли спеціальний медичний огляд, мають стаж верхолазних робіт не менше одного року, розряд зварювальника не нижче III.

Металеві частини електрозварювального оснащення мають знаходитися без напруги, а також повинні бути заземлені зварні вироби.

6.3 Техніка безпеки при переміщенні вантажів та їх розміщенні на складах.

При виконанні вантажно-розвантажувальних робіт не допускається стропування вантажу, який знаходиться в нестійкому положенні. Перед завантаженням, розвантаженням панелей, блоків та інших залізобетонних конструкцій монтажні петлі повинні бути оглянуті і очищені від бетону. Перед початком робіт слід підібрати вантажозахватні пристосування відповідно до ваги

і характеру вантажу, що піднімається. Стропи повинні бути підібрані з врахуванням числа гілок такої довжини, щоб кут між двома гілками був не більше 90°, та відповідати вантажопідйомності конструкції, що підіймають. Перед підйманням вантажу стріловими самохідними кранами перевірити за вказівником вантажопідйомність, а також встановлений машиністом виліт стріли на відповідність вазі вантажу, що піднімається.

Укладка вантажу виконується рівномірно без порушення встановлених для складування габаритів, без загромождження проходів і під'їздів. Матеріали (конструкції) необхідно розміщувати на вирівняних майданчиках та вживати заходів, що запобігають самовільному зсуву, осіданню, опаданню і розкочуванню. Майданчики для складування повинні мати стоки поверхневих вод. Забороняється здійснювати складування матеріалів, виробів на насипних неуцільнених ґрунтах. Складувати конструкції та матеріали на будівельному майданчику і робочих місцях необхідно так:

- стінові панелі — у касети чи піраміди;
- плити перекриття — у штабелі висотою не більше ніж 2,5 м на підкладках із прокладками;
- колони та підкранові балки — у штабелі висотою до 2,0 м на підкладках із прокладками;
- кроквяні та підкроквяні ферми — на металеві кондуктори;
- дрібносортний метал — у стелаж висотою не більше ніж 1,5 м.

У разі розміщення автомобілів на вантажно-розвантажувальних майданчиках відстань між автомобілями, що стоять один за одним, має бути не менше ніж 1,0 м, а між автомобілями, що стоять поряд, не менше ніж 1,5 м.

У разі, якщо вантажний автомобіль знаходиться біля будівлі (споруди), відстань між ним і заднім бортом автомобіля або граничною межею вантажу повинна бути не менше ніж 0,5 м. Відстань між автомобілем і штабелем вантажу повинна бути не менше ніж 1,0 м.

6.4 Заходи безпеки при виконанні робіт на будмайданчику.

Внутрішні автомобільні шляхи на будівельних майданчиках повинні бути

обладнані відповідними дорожніми знаками, що регламентують порядок руху транспортних засобів і будівельних машин відповідно до Правил дорожнього руху України. Швидкість руху автотранспорту поблизу місць виконання робіт не може перевищувати 10 км/год на прямих ділянках і 5 км/год - на поворотах.

Будівельні майданчики, ділянки робіт і робочі місця, проїзди та підходи до них у темний час доби, а також закриті приміщення повинні бути освітлені, не засліплюючи працюючих. Обладнання систем освітлення конструктивно не повинно створювати ризик ураження електрострумом. Виконання робіт у місцях, рівень освітленості яких не відповідає вимогам, не допускається.

Список використаних джерел

1. Планування і забудова територій: ДБН Б.2.2-12:2019. – К.: Мінрегіонбуд України, 2019. – 183 с.
2. Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва: ДБН А.2.2-3-2014. – К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 36 с.
3. Будівельна кліматологія: ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 127 с.
4. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення: ДБН А.3.2-2-2009. – К.: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2012. – 14 с.
5. Гетун Г.В. Основи проектування промислових будівель: навч. посіб. – К.: Кондор, 2009. – 210 с.
6. Методичні вказівки до виконання курсового та дипломного проектування з дисципліни «Архітектура будівель і споруд» для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» всіх форм навчання / Д.А. Крішко. – Кривий Ріг. – КНУ, 2020. – 32 с.
7. Шерешевский И.А. Конструирование промышленных зданий и сооружений. // И.А. Шерешевский. – М.: «Архитектура-С», 2005. – 168 с.
8. Трепененков Р.И. Альбом чертежей конструкций и деталей промышленных зданий: учебное пособие / Р.И. Трепененков. – М.: ЭКОЛИТ, 2012. – 288 с.
9. Дятков С.В. Архитектура промышленных зданий. Учебное пособие для строительных вузов. // С.В. Дятков – М.: Высш. шк., 1976. – 464 с.
10. Шубин Л.Ф. Архитектура гражданских и промышленных зданий. В 5 т. Учеб. для вузов. Том 5. Промышленные здания / Л. Ф. Шубин. – М.: Стройиздат, 3-е изд., перераб. и доп. – 1986. – Т. 5. – 335 с.
11. Будинки і споруди. Будівлі підприємств. Параметри. ДСТУ Б В.2.2-29:2011 – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 16 с.
12. Пожежна безпека об'єктів будівництва Загальні вимоги: ДБН В.1.1-7:2016. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-

комунального господарства України, 2017. – 39 с.

13. ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. – К.: Мінбуд України, 2006 – 75 с.

14. ДБН В.2.6-98:2009 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. – К.: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2011. – 75 с.

15. Практичний розрахунок елементів залізобетонних конструкцій за ДБН В.2.6-98:2009 у порівнянні з розрахунками за СНиП 2.03.01-84* і EN 1992-1-1 (Eurocode 2) / В.М. Бабаєв, А.М. Бамбура, О.М. Пустовойтова та ін. ; за заг. ред. В.С. Шмуклера. – Харків : Золоті сторінки, 2015. – 208 с.

16. Залізобетонні конструкції: будівлі, споруди та їх частини : Підручник / А.М. Павліков – Полтава, ПолтНТУ, 2017. – 284 с.

17. ДСТУ 3760:2019 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2019. – 21 с.

18. ДСТУ Б В.2.7-214:2009 Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення міцності за контрольними зразками. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 43 с.

19. ДСТУ Б В.2.7-220:2009. Будівельні матеріали. Бетони. Визначення міцності механічними методами неруйнівного контролю. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 27 с.

20. ДСТУ Б В.1.2-3:2006 Прогини і переміщення. Вимоги проектування. – К.: Мінбуд України, 2006 – 15 с.

21. Конспект лекцій з курсу «Залізобетонні та кам'яні конструкції» для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» всіх форм навчання / В.І. Астахов, О.А. Паливода. – Кривий Ріг. – КНУ, 2019. – 204 с.

22. Методичні вказівки до виконання курсового проекту №2 «Залізобетонні конструкції одноповерхової виробничої будівлі» з курсу «Залізобетонні та кам'яні конструкції» для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» всіх форм навчання / Є.В. Люльченко. – Кривий Ріг: КНУ, 2019. – 16 с.

23. ДБН А.3.1.-5-2009. Організація будівельного виробництва. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 67 с.

24. ДБН Д.2.7-2000. Ресурсні кошторисні норми експлуатації будівельних машин та механізмів. – К.: Мінрегіонбуд України, 2001. – 104 с.
25. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. – К.: Мінрегіонбуд України, 2012. – 94 с.
26. Дикман Л.Г. Организация строительного производства. Учебник для строительных вузов. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006. – 608 с.
27. Хамзин С.К., Карасев А.К. Технология строительного производства: Учеб. пособие для строит. спец. вузов. – М.: ООО «БАСТЕТ», 2006. – 216 с.
28. Барч И.З. Строительные краны. Справочное пособие. Изд. 2-ое, перераб. и доп. – К.: «Будівельник», 1974. – 336 с.: ил.
29. Технологія будівельного виробництва; Підручник./ В.К.Черненко, М.Г. Єрмоленко, Г.М. Батура та ін.; за ред. В.К. Чернетка, М.Г. Єрмоленка.– К.: Вища школа, 2002. – 430 с.
30. Технология строительного производства / О.О. Литвинов, Ю.М.Беляков – К.: Вища школа, 1985. – 479 с.
31. Методичні вказівки до курсового, дипломного проектування та самостійної роботи з дисципліни «Організація і планування будівельного виробництва» з теми «Складання календарних планів будівництва одноповерхової промислової будівлі» для студентів напряму підготовки «Будівництво» всіх форм навчання / В.В. Рогозін. — Кривий Ріг: КНУ, 2012. – 64 с.