

Міністерство освіти і науки України
Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка

Л.Г. Щербінін
Є.В. Дяченко
Ю.В. Дрижирук

**Навчальний посібник
«Проектування будівельних генеральних
планів»
(з дисципліни «Організація будівництва»)**

Полтава 2016

Рецензенти:

О.П. Воскобійник – докт. техн. наук, с.н.с., начальник науково-дослідницької частини Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка;

О.В. Нижник – докт. техн. наук, с.н.с., декан електромеханічного факультету Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка.

Рекомендовано до друку науково-методичною радою Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка, протокол № __ від __ _____ 2016 р.

Щербінін Л.Г.

Навчальний посібник «Проектування будівельних генеральних планів» (з дисципліни «Організація будівництва») / Л.Г. Щербінін, Є.В. Дяченко, Ю.В. Дрижирук – Полтава: ПолтНТУ, 2016 – 139 с.

Навчальний посібник «Проектування будівельних генеральних планів» призначений для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» та студентів архітектурних спеціальностей (дисципліна «Організація проектування та будівництва»). Навчальний посібник розкриває сучасні підходи до проектування будівельних генеральних планів, раціональної організації господарства на будівельному майданчику, забезпечення будівництва необхідними ресурсами та устаткуванням. Розглядає особливості проектування будівельних генеральних планів у різних умовах будівництва.

© Л.Г. Щербінін, Є.В. Дяченко,
Дрижирук Ю.В. 2016
© Полтавський національний
технічний університет імені Юрія
Кондратюка, 2016

Зміст

Розділ 1. Вибір і розміщення монтажних кранів та підйомних механізмів...	5
1.1 Вибір варіантів розміщення кранів	5
1.2 Розрахунок параметрів самохідних стрілових кранів.....	8
1.3 Розрахунок параметрів баштових кранів	13
1.4 Вибір кранів за монтажними параметрами.....	14
1.4.1 Приклад вибору крану за монтажними параметрами.....	14
1.5 Прив'язка баштових та самохідних кранів	15
1.5.1 Поперечна прив'язка баштових кранів	15
1.5.2 Поперечна прив'язка самохідних стрілових кранів	17
1.5.3 Поздовжня прив'язка підкранових колій баштових кранів.....	18
1.6 Визначення зон впливу кранів.....	20
Межі небезпечної зони	22
1.7 Введення обмежень у роботу кранів	26
Розділ 2. Проектування будівельних генеральних планів.....	28
2.1 Види будівельних генеральних планів та вихідні дані до їх проектування	28
2.2 Методика проектування будівельних генеральних планів	30
2.3 Розрахунок потреб в тимчасових будівлях різного призначення, в енергетичних ресурсах, транспорті в складі проекту організації будівництва (ПОБ).....	32
2.3.1 Розрахунок потреб в підсобно-допоміжних та обслуговуючих будівлях і спорудах	32
2.3.2 Розрахунок необхідної площі складських майданчиків та приміщень	32
2.3.3 Розрахунок потреб в електричній потужності, паливі, парі, стисненому повітрі та кисні	33
2.3.4 Потреби у будівельних машинах та транспорті.....	34
2.4 Розрахунки потреб в складських площах, адміністративно-побутових, господарських, складських приміщеннях та інженерних ресурсах в складі проекту виконання робіт (ПВР)	34
2.4.1 Розрахунок потреб у складських площах. Розміщення складів на будівельному майданчику	34
2.4.2 Розрахунок і розміщення адміністративно-побутових, виробничих та господарських приміщень	35
2.4.3 Забезпечення будівельного майданчика електроенергією	39
2.4.4 Забезпечення будівельного майданчика водою	42
2.4.5 Теплозабезпечення будівельного майданчика	44
2.4.6 Забезпечення будівництва стиснутим повітрям	45
2.5 Проектування тимчасових доріг	46
2.6 Проектування інженерних мереж.....	48
2.7 Техніко-економічні показники будівельного генерального плану	49
2.8 Приклади розрахунку забезпечення потреб будівництва при проектування будівельного генерального плану в складі проекту виконання робіт	49

2.8.1 Розрахунок потреб у складських площах	49
2.8.2 Розрахунок потреб в адміністративно-побутових та виробничих приміщеннях.....	53
2.8.3 Розрахунок потреб в електроенергії та підбір трансформатора	57
2.8.4 Розрахунок потреб у тимчасовому водозабезпеченні будівельного майданчика	60
2.8.5 Розрахунок потреб будівництва в теплозабезпеченні	62
2.8.6 Розрахунок потреб будівництва у стиснутому повітрі.....	64
Розділ 3. Приклади проектування будівельних генеральних планів для різних типів будівель та умов будівництва.....	66
3.1 Будівельні генеральні плани будівництва житлових будівель	66
3.2 Будівельні генеральні плани будівництва промислових будівель	71
3.3 Будівельні генеральні плани реконструкції та ремонту будівель	75
3.4 Будівельні генеральні плани в обмежених умовах будівництва.....	81
3.5 Будівельні генеральні плани влаштування дорожньої інфраструктури	85
Додатки.....	89
Додаток А.....	90
Додаток Б	91
Додаток Г	92
Додаток Д.....	93
Додаток Є.....	97
Додаток Ж.....	99
Додаток К.....	100
Додаток Л.....	102
Додаток М.....	102
Література.....	104

Розділ 1. Вибір і розміщення монтажних кранів та підйомних механізмів

1.1 Вибір варіантів розміщення кранів

Вибір монтажних кранів та підйомних механізмів, їх прив'язка до осей будівлі, визначення зон впливу є невід'ємною складовою проектування будівельних генеральних планів, як на стадії проектування організації будівництва, так і на стадії виконання проектів виконання робіт. Без ретельного підбору комплектів вантажопідйомних машин та їх розташування, порівняння декількох варіантів із вибором оптимального, не можлива раціональна організація господарства на будівельному майданчику.

При підборі монтажних кранів спочатку необхідно визначити раціональні варіанти проходок кранів у прольотах будинку або за його межами. Приклади проходок та стоянок стрілових кранів показані на рисунку 1.1.

При розміщенні кранів приймають до уваги місця розкладки конструкцій. В одноповерхових промислових будівлях конструкції для монтажу звичайно розміщують у межах прольоту, в сільськогосподарських будівлях стояково-балкового типу з прольотами 6...7,5 м, у зв'язку з обмеженою площею – за межами прогону, який займає кран, або ззовні будинку. При цьому проходки можуть бути не в кожному прольоті, якщо використати більш потужний кран, який дає можливість вести монтаж конструкцій із суміжного прольоту.

У випадку монтажу конструкції багатоповерхових промислових та сільськогосподарських будівель із залізобетонним каркасом, розташування кранів залежить від вибору напряму розвитку потоку. Якщо потік монтажних робіт розвивається в горизонтальному напрямі (поярусно), звичайно використовують баштові крани (в окремих випадках також стрілові), які розташовують з одного чи обох боків (рисунок 1.2). У разі вертикального розвитку потоку будинок зводять секціями на всю висоту, що дає можливість розміщувати крани не лише ззовні, а й у межах будинку (коли під ним немає підземної частини). У цьому випадку замість двох кранів можна використати один баштовий або стріловий кран із гуськом. Довжину секції приймають не менше ніж три кроки колон чи здійснюють східчастий розвиток потоку.

У разі монтажу наземної частини багатоповерхових житлових будинків із цегляними, великоблоковими та великопанельними стінами баштові крани, звичайно, розміщують ззовні по одній стороні. Віддалення крана від стіни будівлі визначається шириною підкранової колії й необхідною відстанню для вільного переміщення нижньої частини крана під час поворотів. Якщо для підземної частини будівлі є котлован, то кран розміщують за межами призми обвалення.

Висотні будівлі зводять, як правило, із використанням приставних та самопідйомних кранів (рисунок 1.3), іноді із використанням самохідних кранів для зведення нижньої частини будівлі.

Для підбору необхідного крану, визначають такі розрахункові параметри:

- монтажну масу елемента – m_e , т;
- монтажну висоту, яка визначається потрібною висотою піднімання гака крана – H^{i0} , м;

- вильот гака крана, який визначається необхідною глибиною подачі конструкцій з врахуванням умов поперечної прив'язки крана – L^{i0} , м;
- для самохідних стрілових кранів визначають також потрібну довжину стріли крана – l^{i0} , м.

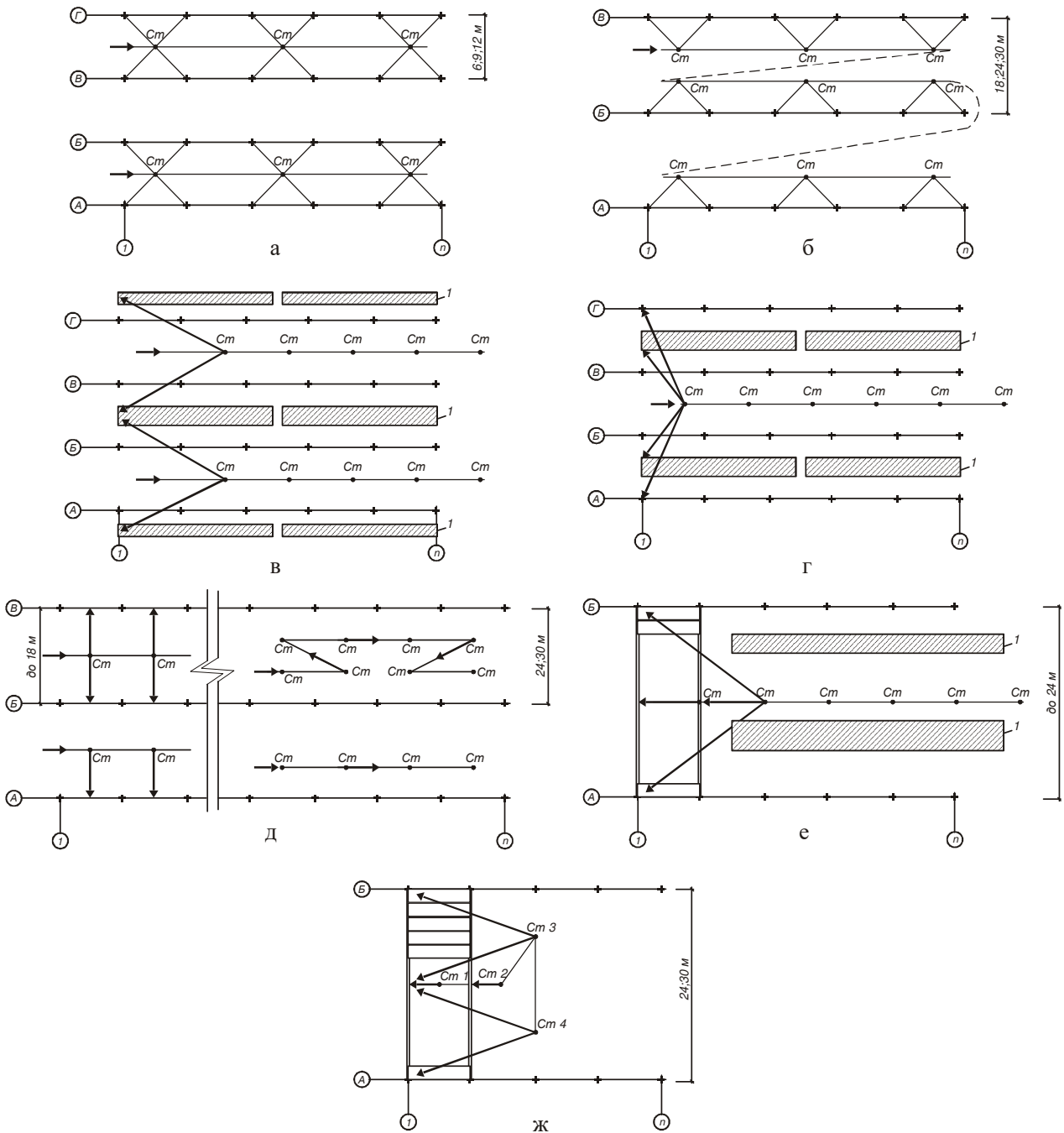


Рисунок 1.1 – Приклади проходок і стоянок стрілових кранів із монтажу:
 а, б – колон одноповерхових промислових і сільськогосподарських будівель; в,
 г – елементів покриття одноповерхових сільськогосподарських будівель; д –
 підкранових балок; е, ж – елементів покриття промислових будівель уздовж
 прольоту

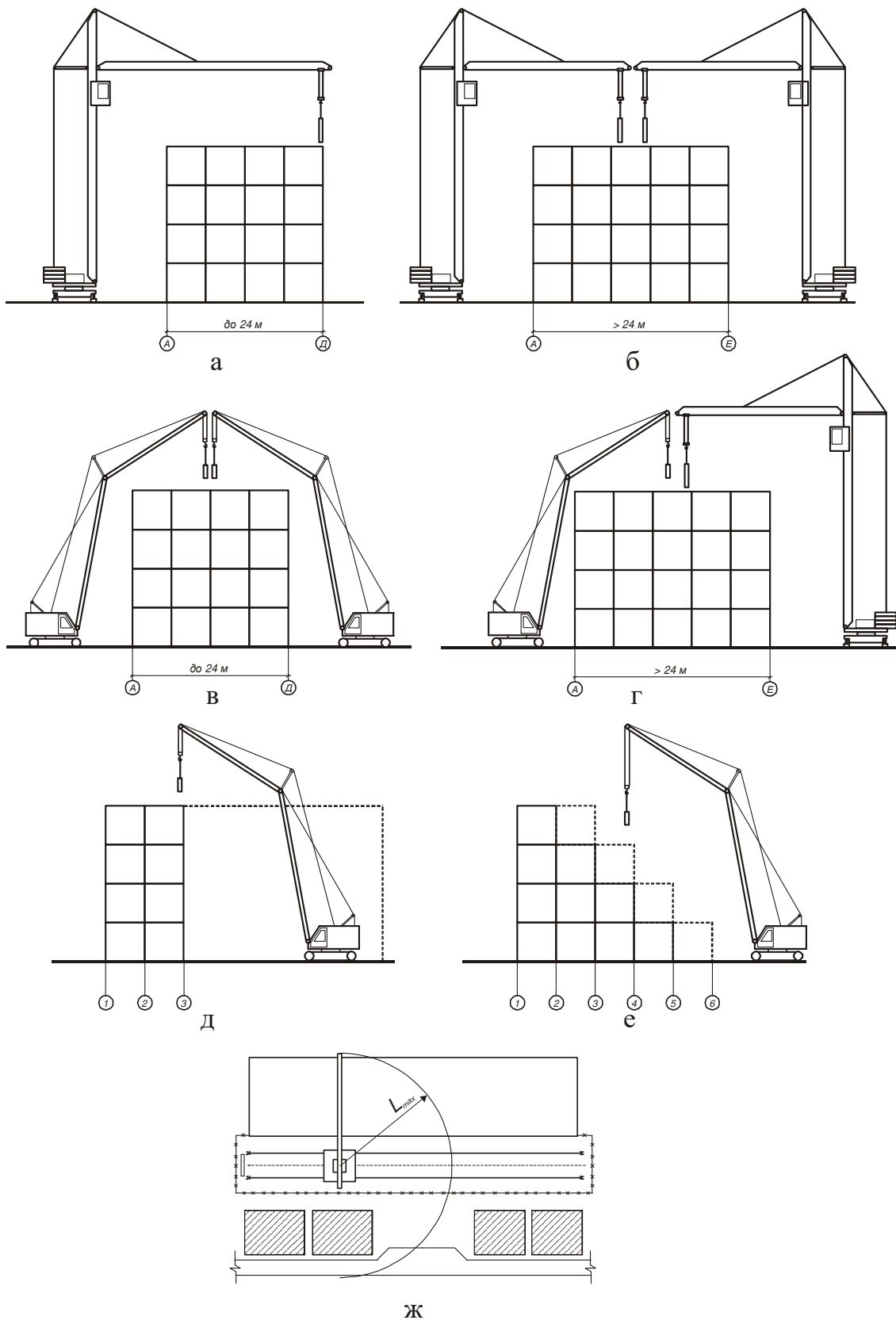


Рисунок 1.2 – Приклади розміщення кранів для монтажу багатоповерхових будинків: а, б, в, г – баштових та стрілових за горизонтальним розвитком потоку; д, е – стрілових за вертикальним і східчастим розвитком потоку; ж – схема розміщення баштового крана та складів (у плані)

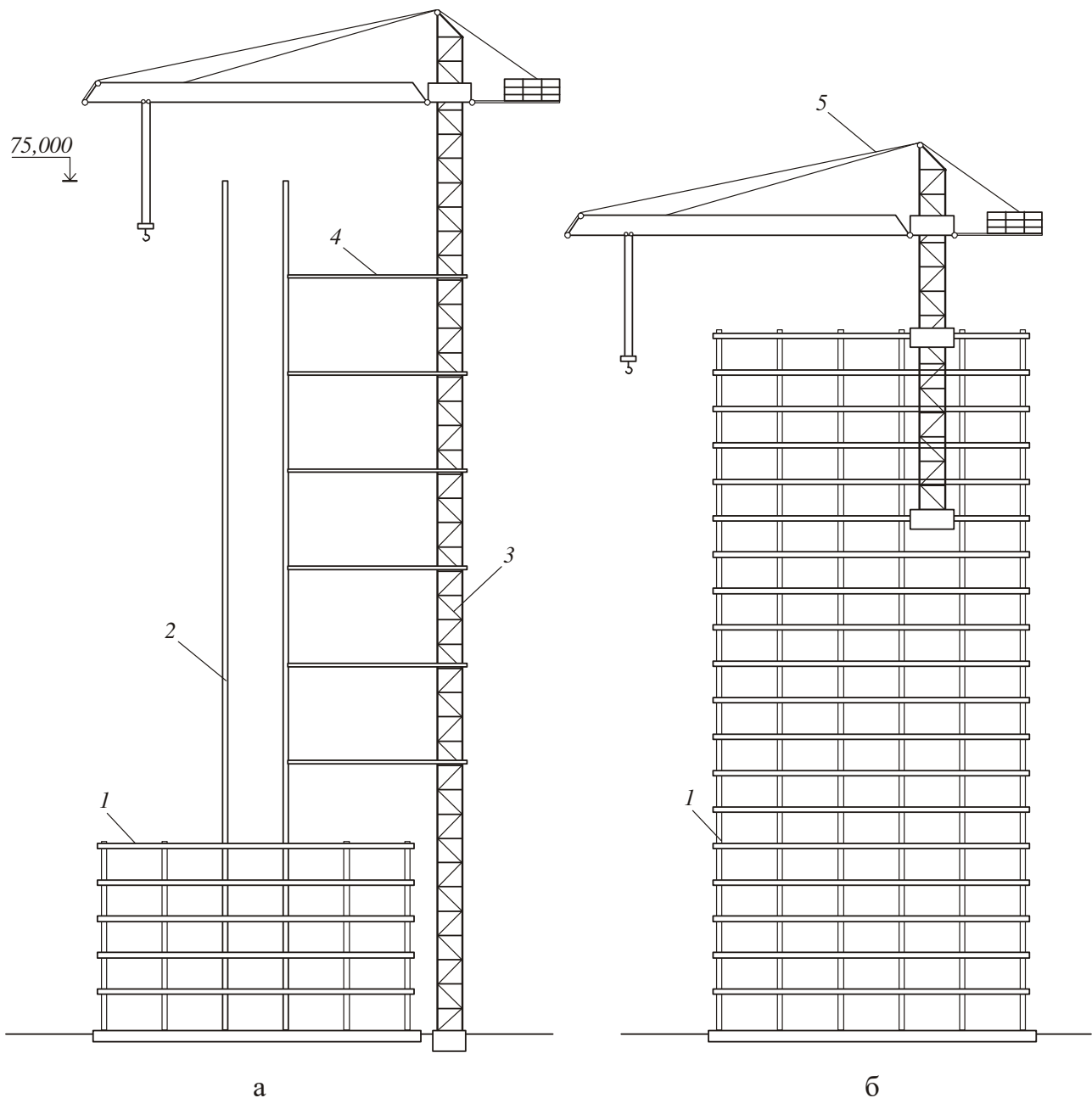


Рисунок 1.3 – Розміщення кранів при зведенні висотних будинків: а – при використанні приставного крану; б – при використанні самопідйомного крану; 1 – каркас будівлі; 2 – ядро жорсткості; 3 – приставний кран; 4 – діафрагма жорсткості; 5 – само підйомний кран

1.2 Розрахунок параметрів самохідних стрілових кранів

Монтажна маса елемента обчислюється як сума мас елемента, що встановлюється, й вантажозахватних пристосувань.

Якщо разом з елементом піднімають навісні підмостки й інше оснащення (розчалки, підкоси, хомути), то необхідно також урахувувати їх масу:

$$m_e = m_{\hat{a}} + \sum m_{\zeta}, \quad (1.1)$$

де $m_{\hat{a}}$ – власна маса елемента, т;

$\sum m_{\zeta}$ – маса вантажозахватних та інших пристосувань, які закріплюють на елементі (приймається відповідно [1], таблиця б), т.

Потрібна висота підняття гака крана визначається згідно зі схемою (рис. 1.4, а)

$$H_{\bar{a}}^{\text{н}} = h_o + h_{\zeta} + h_e + h_{\hat{a}\zeta i}, \quad (1.2)$$

де h_o – висота опори елемента, що встановлюється, від рівня стоянки крана, м;

h_{ζ} – запас по висоті між опорою і низом елемента (приймається рівним 0,5 – 1 м);

h_e – висота елемента (приймається відповідно до геометричних характеристик елемента), м;

$h_{\hat{a}\zeta i}$ – розрахункова висота вантажозахватного пристосування (приймається відповідно [1], таблиця б), м.

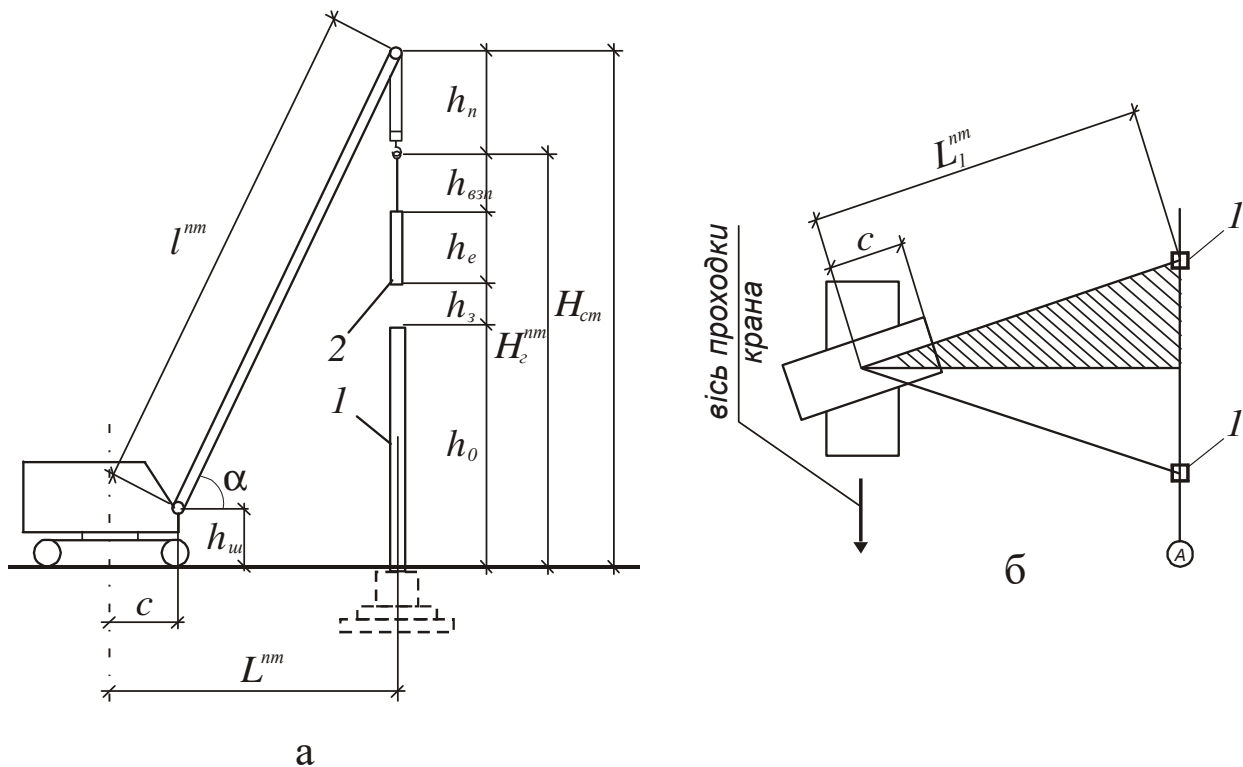


Рисунок 1.4 – Схеми до визначення необхідних (розрахункових) монтажних параметрів: а – балок стріловим краном; б – те ж стріловим краном із телескопічною стрілою; в – колон стріловим краном; 1 – колона; 2 – балка

Потрібний виліт гака в разі використання стрілового крана визначають, виходячи з прийнятого місця його стоянки для монтажу однієї або кількох конструкцій, а також із умов розташування крану поблизу котловану. Це горизонтальна проекція стріли від осі обертання крана до осі гака.

Під час монтажу фундаментів, колон, підкранових балок, ферм, кроквяних балок одноповерхових каркасних будинків немає перешкод для подачі їх на опори і можна здійснювати встановлення елементів на мінімальному вильоті гака (рисунок 1.4). Щоб скоротити кількість стоянок (що

має істотне значення при використанні виносних опор стрілових автомобільних і пневмоколісних кранів), доцільно з однієї стоянки встановлювати декілька елементів. Так монтують фундаментні блоки та колони при переміщенні крана по середині чи по краях прольоту.

Найбільший необхідний виліт гака визначається при цьому як гіпотенуза трикутника (рисунок 1.4, б).

Коли укладають плити покриття по фермах або кроквяних балках, які розташовані перпендикулярно до осі переміщення крана і перешкоджають його переміщенню, необхідно гарантувати безпечне наближення стріли крана до опори плити.

Задача може бути розв'язана графічним методом. У визначеному масштабі креслять контур будівлі, проводять вертикальну вісь через центр ваги піднятої плити і вісь стріли крана. Остання повинна пройти через точки A і B . Побудова цих точок показана на рисунку 1.5, а. Довжину поліспасти h_r беруть 1,5 – 2 м. Безпечні відстані від осі стріли крана в точці A до найближчої опори плити по горизонталі a і по вертикалі d приймають 1 м. Одну із можливих довжин стріли визначають продовженням лінії AB до перетину з лінією NN , яка проведена на рівні осі шарніра п'яти стріли h_ϕ . Потім через точку A проводять декілька ліній (показані пунктиром) і встановлюють найкоротшу довжину стріли l^{i0} . Потрібний виліт гака при цьому дорівнює горизонтальній проекції довжини стріли плюс величина c – відстань від осі обертання крана до шарніра п'яти стріли (приймають 1,5 – 2 м).

Для збільшення глибини подачі конструкції над спорудженою частиною будівлі необхідно використовувати крани зі стрілою, яка обладнана гуськом. На рисунку 1.5, б показано визначення необхідних параметрів крана графічним методом. Від точки B відкладають вліво прийнятий розмір гуська під кутом ($20...25^\circ$) до горизонту. Від його кінця через точку A до перетину з лінією NN проводять вісь стріли крана. Відстань по горизонталі від шарніра гуська до габариту зведених конструкцій приймають 0...1 м. Для того щоб визначити довжину стріли, через точку A проводять кілька ліній і встановлюють найкоротшу (показано пунктиром).

Необхідний виліт гака крана дорівнює горизонтальній проекції стріли з гуськом плюс величина c .

Необхідний виліт гака та довжина стріли стрілового крана під час укладання плити покриття можуть бути визначені також графоаналітичним методом.

Спочатку встановлюють точки A і B , через які повинна пройти вісь стріли крана. Побудова цих точок показана на рисунку 1.5, в. Величину відстані до точки A від найближчої до крана опори плити по горизонталі й вертикалі приймають 1 м. Можлива довжина стріли визначається продовженням лінії AB до перетину з лінією, котра проходить на рівні шарніра п'яти стріли h_ϕ .

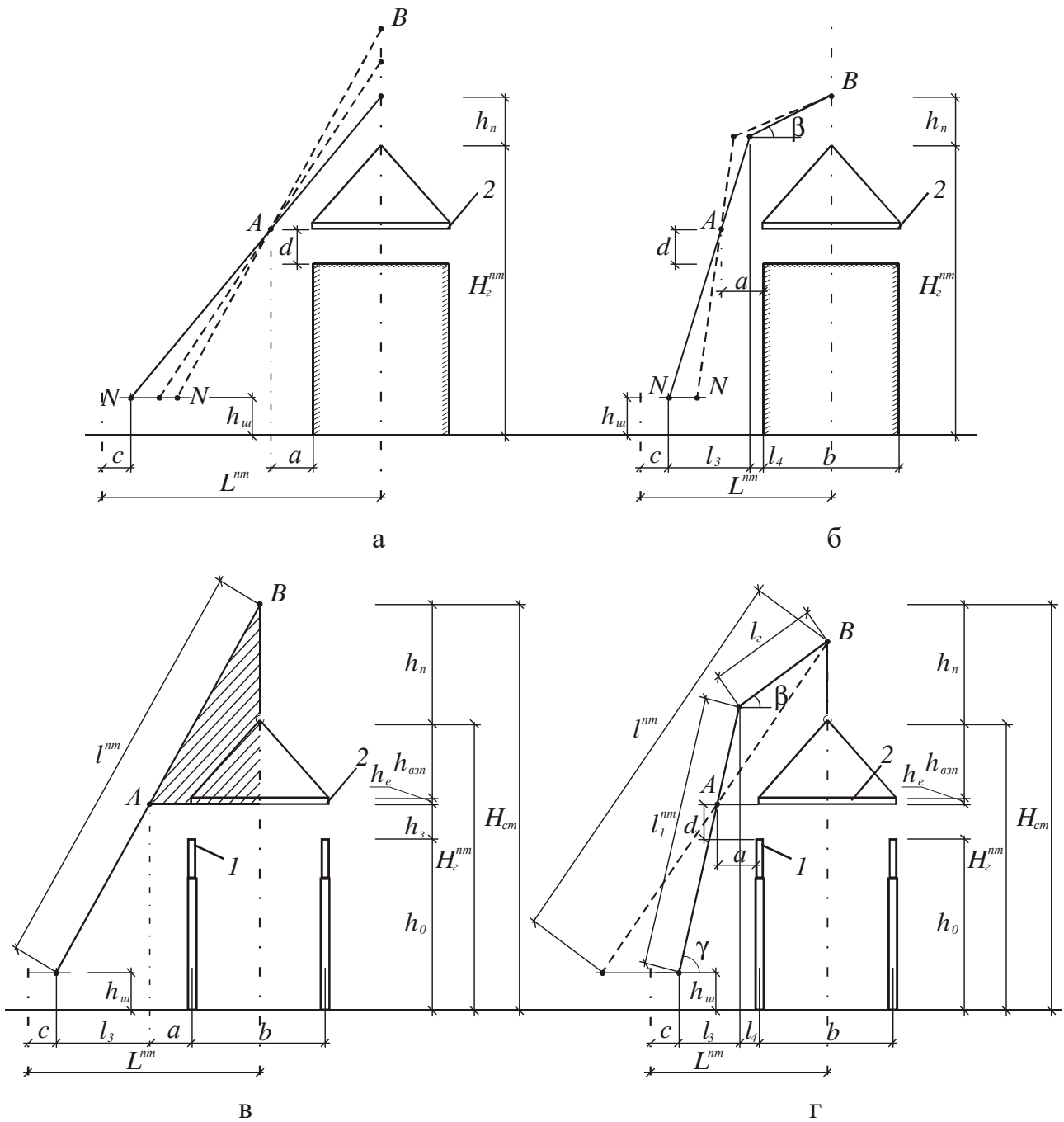


Рисунок 1.5 – Схеми до визначення вильоту гака крана за монтажу плит одноповерхових промислових і сільськогосподарських будівель стріловими кранами: а, б – графічним методом відповідно краном без гуська та з гуськом; в, г – аналітичним методом за монтажу відповідно краном без гуська й з гуськом; 1 – балка кроквяна (ферма); 2 – плита покриття

Із подібних трикутників (один заштрихований) маємо:

$$L^{i\bar{o}} = \frac{\left(\frac{b}{2} + \bar{a}\right) \left(H_{\bar{a}}^{i\bar{o}} + h_i - h_{\phi}\right)}{h_i + h_{\bar{n}} + h_{\bar{a}}} + \bar{n}. \quad (1.3)$$

Потрібна довжина стріли, що відповідає зазначеним умовам, визначається таким чином

$$l^{i\ddot{o}} = \sqrt{(L^{i\ddot{o}} - \tilde{n})^2 + (H_{\tilde{a}}^{i\ddot{o}} + h_i - h_{\phi})^2} . \quad (1.4)$$

Наведені формули для визначення L^{nm} , l^{nm} стосуються випадку розташування плит і стоянки крана по осі прогону будинку. Якщо з цієї стоянки укладають плити, що містяться з краю прольоту, то потрібний виліт гака $L_1^{i\ddot{o}}$ визначають як довжину гіпотенузи прямокутного трикутника з вершинами в точці стоянки крана і в центрах ваги середньої та крайньої плит (рисунок 1.6).

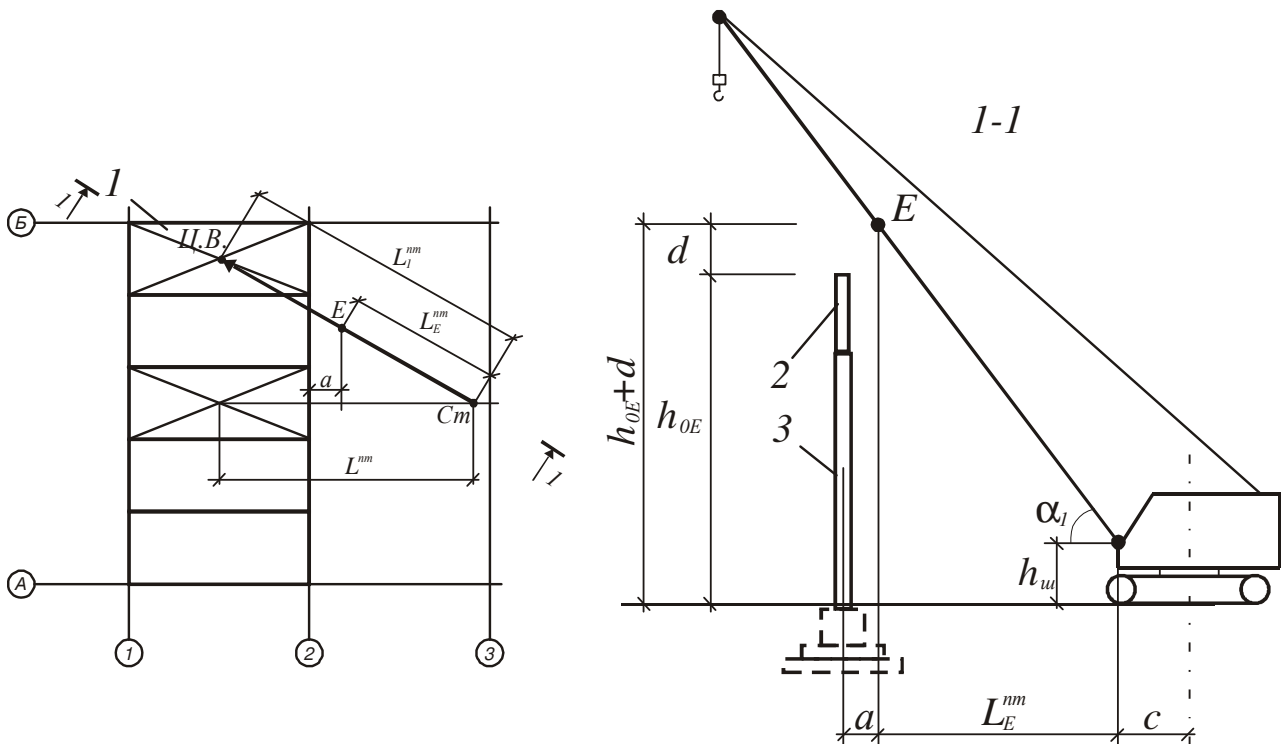


Рисунок 1.6 – Схема до визначення потрібного вильоту гака крана за монтажу кількох плит покриття з однієї стоянки: 1 – плита покриття; 2 – ферма (балка кроквяна); 3 – колона; Ц.В. – центр ваги плити; Cm – стоянка крана

З урахуванням допустимого наближення стріли крана до зведених конструкцій визначають значення кута нахилу стріли

$$\alpha_1 = \arctg \frac{h_o + d - h_{\phi}}{L_A^{i\ddot{o}} - \tilde{n}} , \quad (1.5)$$

де: h_{0E} – висота опори елемента від рівня стоянки крана в точці E , м;

$L_E^{i\ddot{o}}$ – частина вильоту гака крана (до точки E), м.

Потрібна довжина стріли, виходячи з обчисленого вильоту гака крана $L_1^{i\ddot{o}}$ і можливого кута нахилу стріли до горизонту α_1 ,

$$l^{i\ddot{o}} = \frac{L_1^{i\ddot{o}} - \tilde{n}}{\cos \alpha_1} . \quad (1.6)$$

Із двох значень необхідної довжини стріли, обчислених у випадку монтажу середньої та крайньої плит, вибирають більше.

1.3 Розрахунок параметрів баштових кранів

У разі використання баштових кранів для монтажу конструкцій багатоповерхових будинків рекомендується попередньо розробити вантажну схему (рисунок 1.7). На цій схемі визначають для окремих монтажних елементів потрібну висоту підйому гака $H_a^{i\delta}$, потрібний виліт гака $L^{i\delta}$, монтажну масу елемента m_e .

Оскільки одним краном монтують усі елементи, його вибирають за найбільшими значеннями монтажних параметрів. Потрібну вантажопідйомність крана визначають за найбільшим вантажним моментом

$$M^{i\delta} = G_e L^{i\delta}, \quad (1.7)$$

де G_e – монтажна вага елемента.

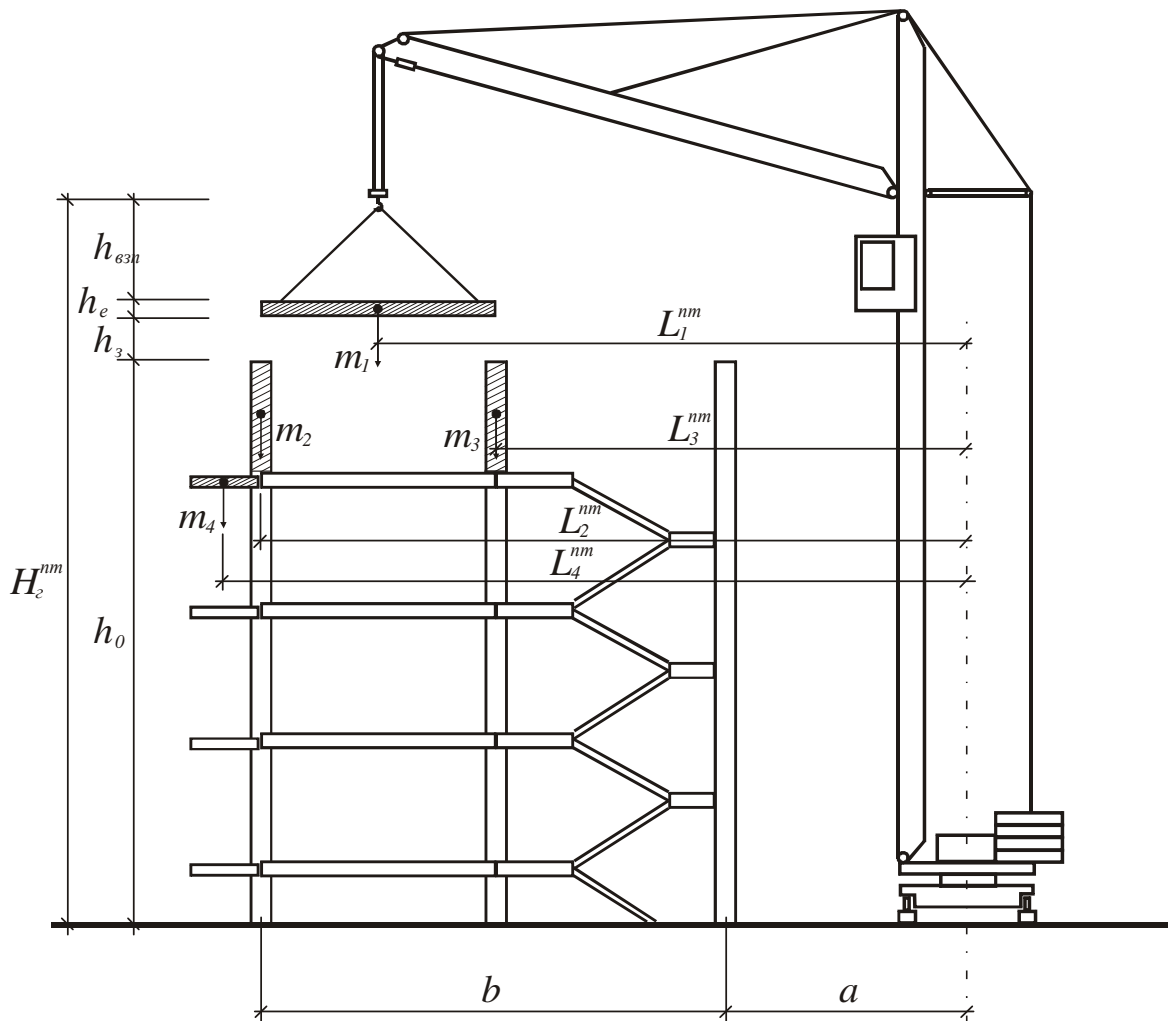


Рисунок 1.7 – Вантажна схема до визначення монтажних параметрів збірних елементів багатоповерхового будинку за монтажу баштовим краном: m_1, m_2, m_3, m_4 – маса елементів з урахуванням вантажозахватних пристосувань; $L_1^{i\delta}, L_2^{i\delta}, L_3^{i\delta}, L_4^{i\delta}$ – потрібні вильоти гака крана за монтажу елементів; $H_a^{i\delta}$ – потрібна висота піднімання гака крана для елемента, що знаходиться найвище

Відстань від найближчої частини будівлі до осі підкранового шляху визначається за такою формулою

$$a = b^{i\delta} / 2 + l^{aa\zeta}, \quad (1.7)$$

де $b^{i\phi}$ – ширина підкранового шляху (таблиця 1.1);

$l^{aa\zeta}$ – безпечна відстань від рейки підкранового шляху до будівлі (таблиця

1.1)

Таблиця 1.1 – Ширина підкранових колій та безпечна відстань від колій до будівлі

№ з/п	Марки кранів	Ширина підкранового шляху $b^{i\phi}$, м	Безпечна відстань від будівлі до рейки підкранового шляху $l^{aa\zeta}$, м
1	КБ-100.0А; КБ-100.2; КБ-100.3; КБ-100.1	4,5	2,3
2	КБ-160.2; КБ-308; КБ-160.4; КБ-401.Б; КБ-402.А; КБк-160.2; КБ-405.2;	6,0	2,0
3	МСК-10-20	6,5	2,5
4	КБ-503; КБ-674.А; КБ-674.А-1; КБ-674.А-2; КБ-674.А-3; КБ-674.А-4;	7,5	2,6
5	Козлові крани	16...52,0	2,0

Монтажна маса елемента та висота підйому гака визначається за формулами 1.1 та 1.2 відповідно.

1.4 Вибір кранів за монтажними параметрами

Вибір крану здійснюється шляхом порівняння його фактичних характеристик (за довідником [2], або технічними параметрами для конкретної моделі крану) із розрахунковими для кожного виду конструкцій, монтаж яких планується виконувати краном, у наступній послідовності. Спочатку виконується вибір крану за необхідною довжиною стріли (фактична довжина стріли має бути більшою від розрахункової). Після цього, за графіками монтажних параметрів (рисунок 1.8) виконується визначення фактичної вантажопідйомності крану та висоти підйому гака для розрахункових значень вильоту гака та порівняння їх із розрахунковими значеннями вантажопідйомності та висоти підйому (фактичні значення мають бути більшими від розрахункових).

1.4.1 Приклад вибору крану за монтажними параметрами

Наприклад розглянемо можливість використання крана КС-4362 для монтажу колон. Колона має такі монтажні параметри: монтажна маса $m_e = 2,93$ т, висота підйому крюка $H_a^{i\delta} = 16,9$ м, виліт стріли $L_a^{i\delta} = 6$ м, довжина стріли $l^{i\delta} = 18,9$ м.

Відповідно до характеристик крана (рисунок 1.8) зі стрілою довжиною 22 метри робимо перевірку можливості його використання для монтажу колон. Для цього проводимо перпендикуляр до горизонтальної осі з точки, що відповідає вильоту 6 м до перетину із суцільною лінією (графік вантажопідйомності). Після чого із точки перетину з графіком вантажопідйомності проводимо лінію, паралельну горизонтальній осі, до

перетину з вертикальною віссю (віссю вантажопідйомності) та за шкалою визначаємо вантажопідйомність. Аналогічно, тільки використовуючи пунктирну лінію (графік висоти підйому), визначаємо висоту підйому крюка. Таким чином, отримуємо вантажопідйомність 5,8 т, висоту підйому 22 м, що більше ніж відповідні розрахункові параметри. Отже, кран КС-4362 може використовуватись для монтажу колон.

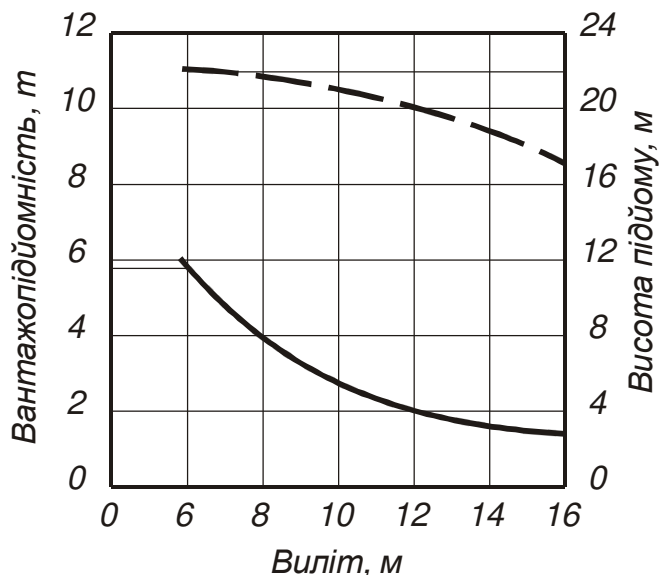


Рисунок 1.8 – Вантажні (суцільна лінія) та висотні (пунктирна лінія) характеристики крана КС-4362

За результатами підбору складається таблиця на зразок таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Вибір крану за монтажними параметрами для монтажу колон

Найменування елементів	Розрахункові параметри				Марка крана	Фактичні параметри				Посилання
	Вага конструкції, т	Висота підйому крюка, м	Виліт стріли, м	Довжина стріли, м		Вантажопідйомність, т	Висота підйому крюка, м	Виліт стріли, м	Довжина стріли, м	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Колони	2,93	16,9	6	18,9	КС-4362	5,8	22	6	22	[2]

1.5 Прив'язка баштових та самохідних кранів

1.5.1 Поперечна прив'язка баштових кранів

Установлення баштових кранів поблизу будівель та споруд виконують виходячи з необхідності дотримання безпечної відстані між будівлею та краном. Положення вісі підкранової колії визначають відповідно до рисунку 1.9, а та формули 1.7.

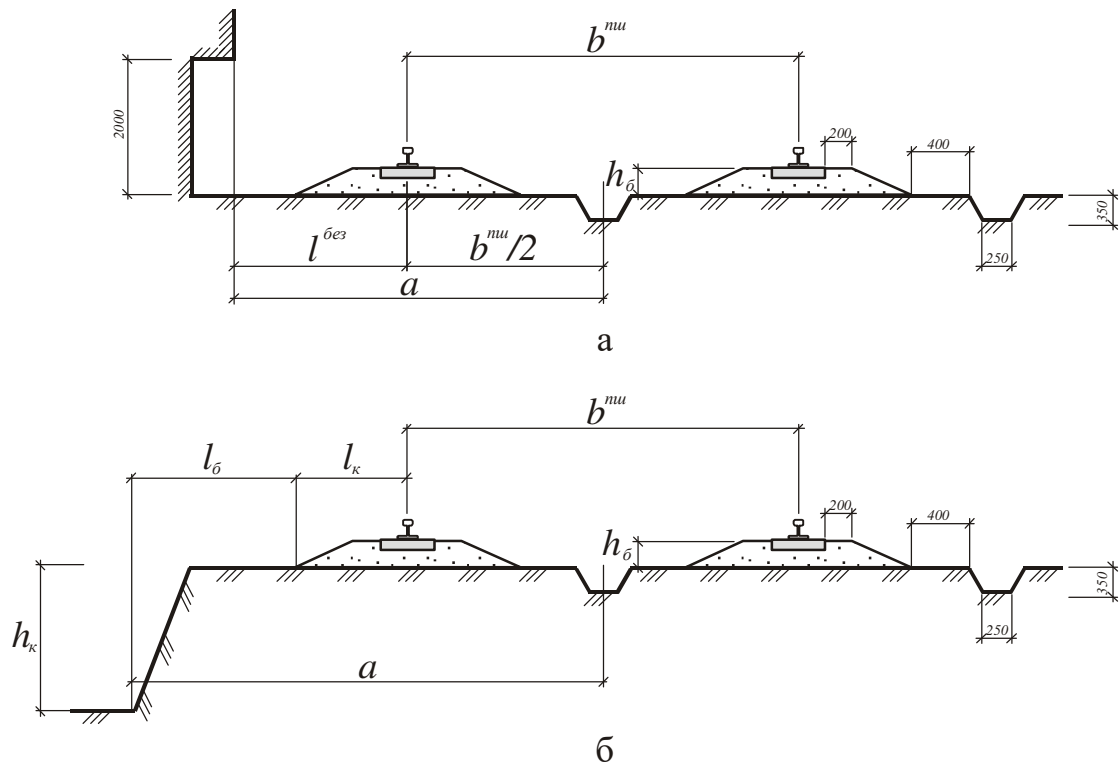


Рисунок 1.9 – Поперечна прив’язка підкранової колії: а) поблизу будівель та споруд; б) поблизу котловану; $b^{i\phi}$ – ширина підкранового шляху, м; $l^{i\phi}$ – безпечна відстань від рейки підкранового шляху до будівлі, м; l_a – безпечна відстань від основи баластової призми до краю дна котловану, м; l_e – відстань від краю баластової призми до осі рейки, м; h_e – глибина котловану, м; h_a – висота баластової призми, м

При розташування крану поблизу котловану (рисунок 1.9, б) безпечна відстань від краю дна котловану до осі підкранової колії визначається за формулою 1.8.

$$a = b^{i\phi} / 2 + l_a + l_e, \tag{1.8}$$

де $b^{i\phi}$ – ширина підкранового шляху (таблиця 1.1);

l_a – безпечна відстань від основи баластової призми до краю дна котловану, м (визначається за формулами 1.9, 1.10);

l_e – відстань від краю баластової призми до осі рейки, м (визначається за формулою 1.11).

Безпечна відстань від основи баластової призми до краю дна котловану визначається таким чином:

для піщаних та супіщаних ґрунтів

$$l_a \geq h_e \cdot 1,5 + 0,4; \tag{1.9}$$

для глинистих ґрунтів та суглинків

$$l_a \geq h_e + 0,4, \tag{1.10}$$

де h_e – глибина котловану, м.

Відстань від краю баластової призми до осі рейки

$$l_e = (h_a + 0,05) \cdot n + 0,2 + 0,5 \cdot l_0, \tag{1.11}$$

де h_a – висота баластової призми (таблиця 1.3), м;

n – ухил стінок баластової призми;

l_{ϕ} – довжина шпали, м.

Таблиця 1.3 – Висота баластового шару для найбільш розповсюджених кранів

Тип крана	Висота баластового шару, м	
	із піску або шлаку	зі щебеню або гравію
МБТК-80; МСТК-90; КБ-60; МСК-3-5-20	0,1	0 1
МСК-5-20; КБК-100.1	0,20	0,15
КБ-100; МСК-5-2-А; КБ-306 (С-981); С-981А; МСК-10-20; МСК-250	0,25	0,20
С-464; КБ-100.2; МЗ-5-10; БКСМ-5-5А	0,25	0,20
КБ-160.2; КБ-160.4; БКСМ-5-10 (Т-233); КБК-160.2;	0,30	0,25
БКСМ-7-5; КБ-405; БК-300	0,45	0,40

1.5.2 Поперечна прив'язка самохідних стрілових кранів

Здійснення роботи самохідних кранів поблизу котлованів і траншей виконують виходячи з тих принципів, що були розглянуті вище, але найменші відстані від краю дна котловану до найближчої опори крану (рисунок 1.10) приймають відповідно до ДБН А.3.2-2-2009 та НПАОП 0.00-1.01-07. Ці відстані приведені в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Найменша допустима відстань по горизонталі від основи виїмки до найближчої опори машини

Глибина котловану, м	Найменша допустима відстань по горизонталі від основи виїмки до найближчої опори машини, м				
	Ґрунт (не насипний)				
	піщаний і гравійний	супіщаний	суглинковий	глинистий	лесовий сухий
1	1,5	1,25	1,0	1,0	10
2	3,0	2,4	2,0	1,5	2,0
3	4,0	3,6	3,25	1,75	2,5
4	5,0	4,4	4,0	3,0	3,0
5	6,0	5,3	4,75	3,5	3,5

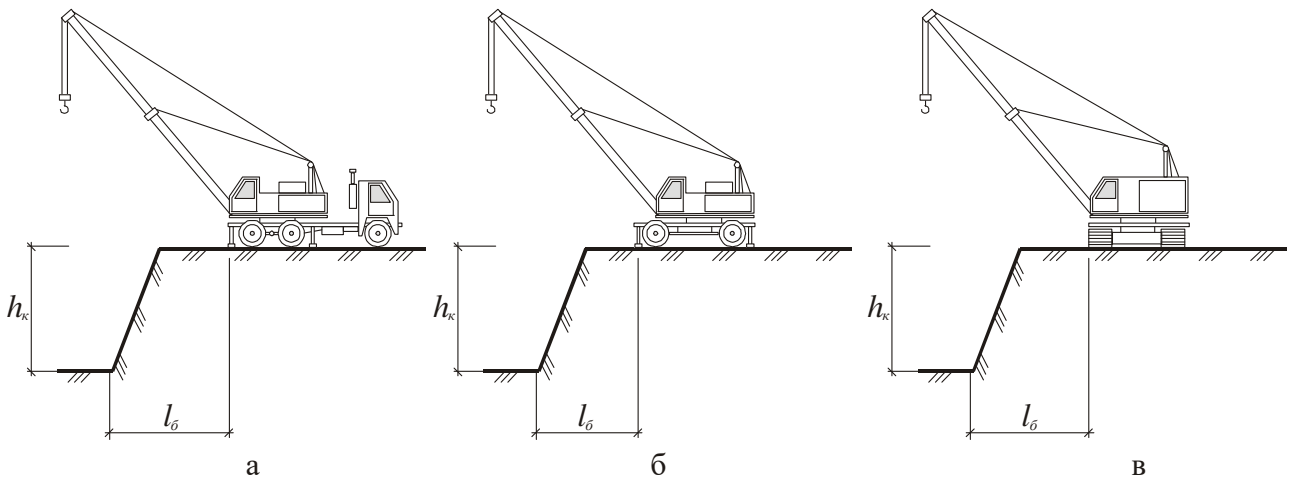


Рисунок 1.10 – Схема розташування самохідних стрілових кранів поблизу котлованів: а) автомобільний кран; б) пневмоколісний кран на спецшасі; в) гусеничний кран; l_{δ} – безпечна відстань найближчої опори крану до краю дна котловану, м; h_{κ} – глибина котловану, м

1.5.3 Поздовжня прив'язка підкранових колій баштових кранів

Для графічного визначення крайніх стоянок крана послідовно виконують “засічки” на осі переміщення крану в такій послідовності: із крайніх кутів зовнішнього габариту будинку радіусом, що відповідає максимальному робочому вильоту стріли крана (рисунок 1.11, а); із середини внутрішнього контуру будинку радіусом, що відповідає мінімальному вильоту стріли крана (рисунок 1.11, б); із центра ваги найбільш важких елементів радіусом, який відповідає визначеному вильоту стріли відповідно до вантажної характеристики крана (рисунок 1.11, в). Крайні “засічки” визначають положення центра бази крана в крайніх позиціях (рисунок 1.11, г).

Довжина підкранової колії визначається таким чином:

$$L_{\text{підкранової колії}} = l_{\text{ед}} + H_{\text{ед}} + 2 \cdot l_{\text{адаєїї}} + 2 \cdot l_{\text{дої}} , \quad (1.12)$$

де $l_{\text{ед}}$ – відстань між крайніми стоянками крану, м;

$H_{\text{ед}}$ – довжина бази крану (визначається за паспортними даними залежно від моделі крану), м;

$l_{\text{адаєїї}}$ – довжина гальмівного шляху крану (приймається не менше 1,5м), м;

$l_{\text{дої}}$ – відстань від кінця рейки до тупикових упорів (приймається рівною 0,5 м), м.

Визначену довжину підкранових колій корегують у бік збільшення з урахуванням кратності довжини напівланки, що дорівнює 6,25 м. Мінімально допустима довжина підкранових колій відповідно до НПАОП 0.00-1.01-07 становить дві ланки (25 м). Таким чином, прийнята довжина шляхів повинна відповідати наступній умові:

$$L_{\text{підкранових колій}} = 6,25 \cdot n_{\text{іє}} \geq 25 \text{ м}, \quad (1.13)$$

де $n_{\text{іє}}$ – кількість напівланок.

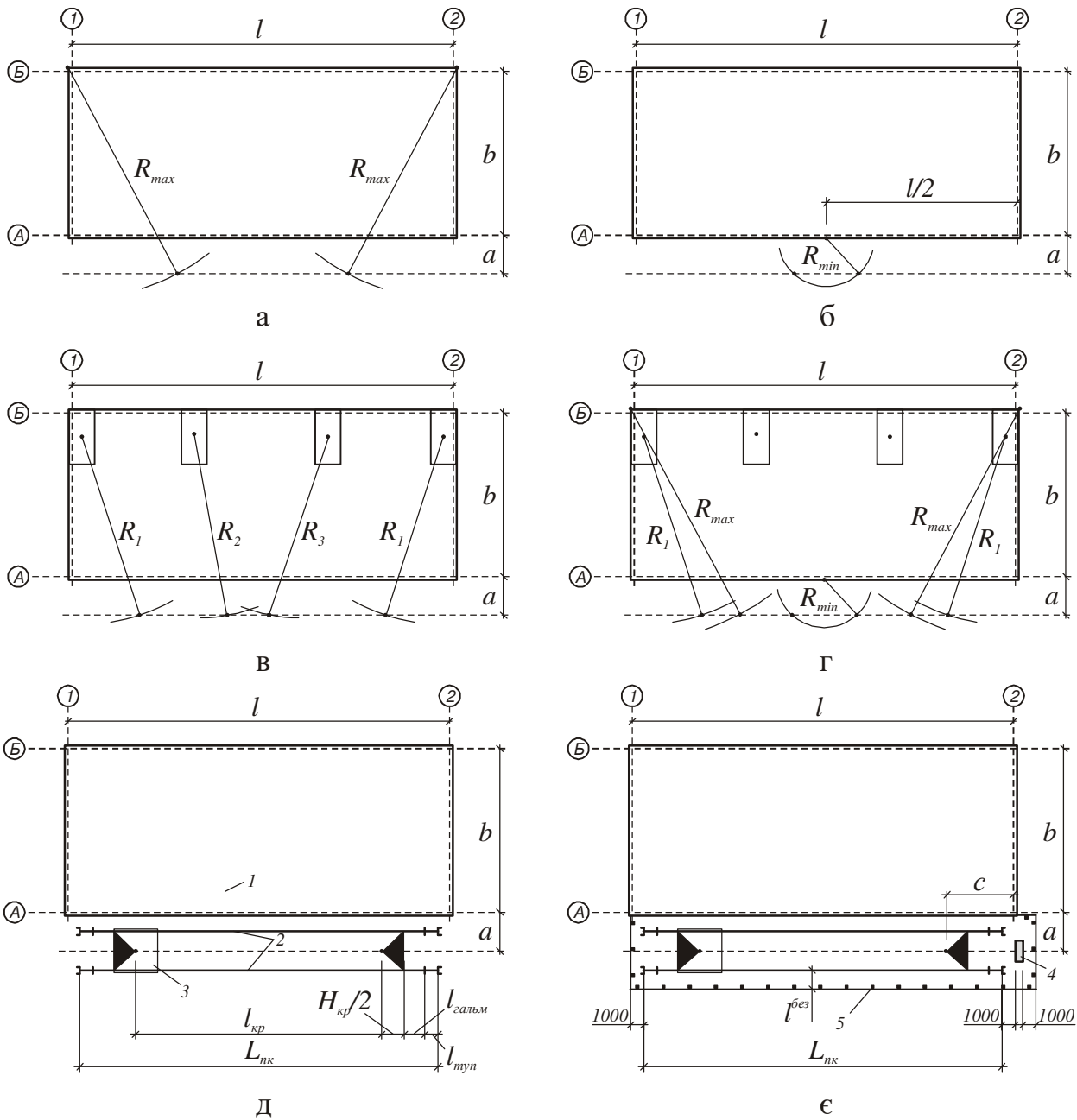


Рисунок 1.11 – Поздовжня прив'язка підкранових колій:

- а) визначення крайніх стоянок з умови максимального робочого вильоту стріли;
 - б) визначення крайніх стоянок з умови мінімального вильоту стріли;
 - в) визначення крайніх стоянок з умови відповідності вильоту стріли заданій вантажопідйомності;
 - г) вибір крайніх стоянок крану;
 - д) визначення довжини підкранової колії;
 - е) прив'язка підкранової колії;
- l, b – розміри будівлі; a – поперечна прив'язка підкранової колії; c – поздовжня прив'язка крайньої стоянки крану до осі будівлі; 1 – будівля, що зводиться, 2 – рейки підкранової колії; 3 – база крану; 4 – контрольний вантаж; 5 – огорожа підкранової колії

У разі необхідності встановлення крана на одній ланці рейок підкранових шляхів, тобто “на приколі”, ця ланка повинна бути покладена на твердій основі, що виключає нерівномірне осідання підкранових колій. Такою основою можуть бути збірні фундаментні блоки або спеціальні збірні залізобетонні конструкції.

Прив'язку огорожень підкранових колій виконують виходячи з необхідності дотримання безпечної відстані між елементами крана й огороженням.

Відстань від осі ближньої рейки до огороження визначають за формулою:

$$l^{âáç} = (R_{îâ} - 0,5 \cdot b^{i\phi}) + 0,7 \text{ м}, \quad (1.14)$$

де $b^{i\phi}$ – ширина підкранового шляху (таблиця 1.1);

$R_{îâ}$ – радіус повороту поворотної частини крану, м.

В остаточному вигляді з позначенням необхідних деталей і розмірів прив'язку підкранових шляхів оформляють відповідно до рисунку 1.11, є.

1.6 Визначення зон впливу кранів

При розміщенні будівельних машин необхідно встановити небезпечні для працівників зони, у межах яких постійно діють або можуть виникати небезпечні виробничі фактори.

До зон постійно діючих небезпечних виробничих факторів, пов'язаних із роботою монтажних і вантажопідйомних машин, належать місця, над якими відбувається переміщення вантажів вантажопідйомними кранами. Ця зона обмежується захисними огороженнями, що задовольняють вимоги ДСТУ Б В.2.8-43:2011. Під захисними огороженнями розуміють пристрої, які призначені для обмеження ненавмисного доступу людей у зону.

До зон потенційно діючих небезпечних факторів належать ділянки території поблизу будівлі (споруди), що зводиться, та поверхи (яруси) будівель і споруд, які знаходяться в одній захватці, над якими відбувається монтаж (демонтаж) конструкцій або устаткування. Ця зона відокремлюється сигнальними огороженнями відповідно до ДСТУ Б В.2.8-43:2011. Під сигнальними огороженнями розуміються пристрої, призначені для попередження про потенційно існуючі небезпечні виробничі фактори і позначення зон обмеженого доступу. Проведення робіт у цих зонах вимагає спеціальних організаційно-технічних заходів, що забезпечують безпечні умови праці робітників.

Із метою створення умов безпечного виконання робіт існуючі нормативні акти виділяють такі зони впливу кранів, підйомників, будівельної техніки: монтажну, зону обслуговування краном, переміщення вантажу, небезпечну зону роботи крана, небезпечну зону підкранових шляхів, зону роботи підйомника, небезпечну зону доріг, небезпечну зону монтажу конструкцій.

Монтажною зоною називають простір, де можливе падіння вантажу при встановленні і закріпленні елементів. Відповідно до ДБН А.3.2-2-2009, ця зона є потенційно небезпечною. Її межі встановлюються відповідно до таблиці 1.5. На БПП цю зону позначають пунктирною лінією (рисунок 1.12, а), а на місцевості – добре помітними попереджувальними написами чи знаками. У цій зоні можливо розташовувати тільки монтажний механізм, включаючи місце, обмежене огороженням підкранових колій. Складувати матеріали в цій зоні

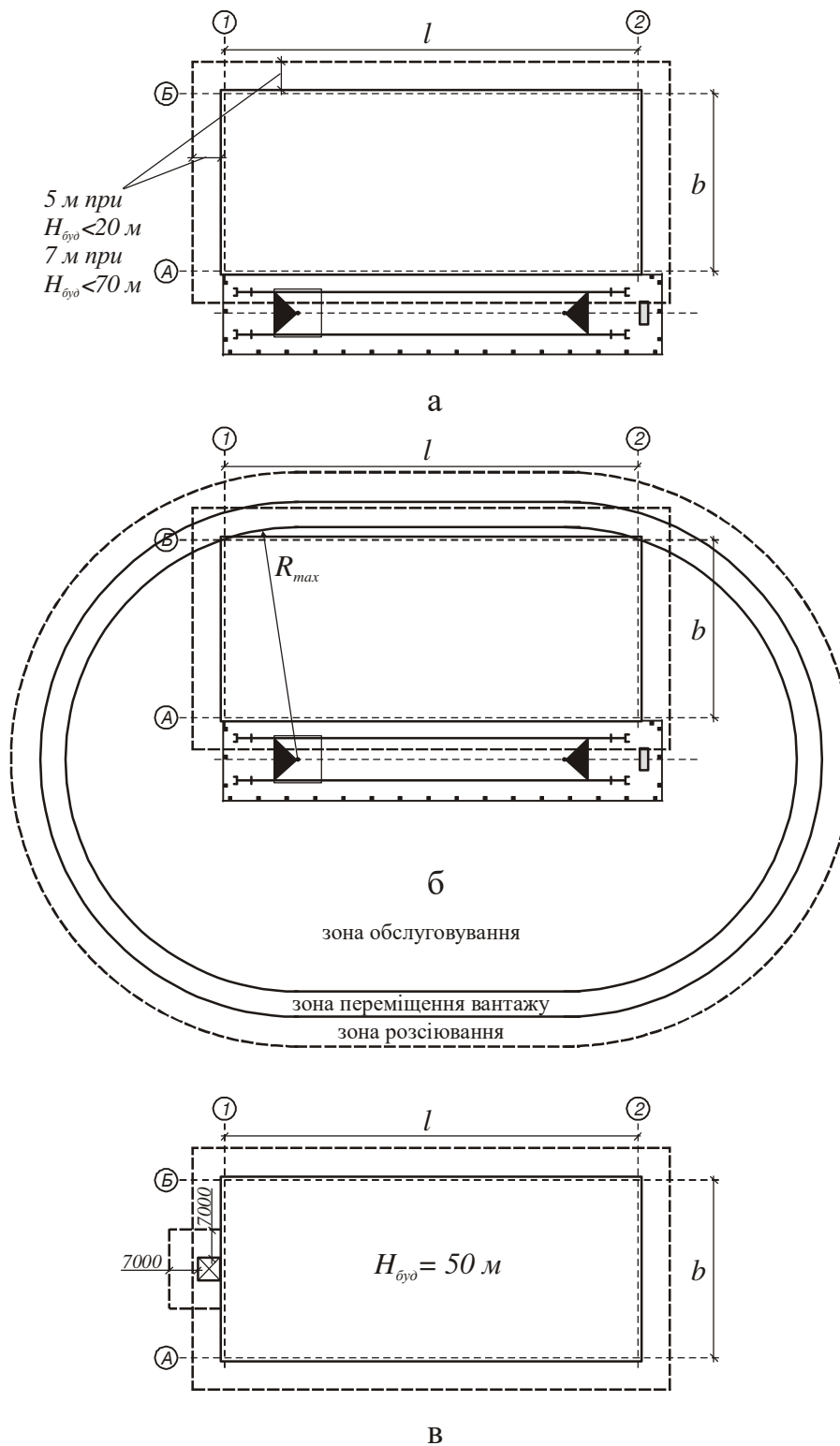


Рисунок 1.12 – Зони впливу баштового крана та підйомників:

а) монтажна зона; б) зона обслуговування, зона переміщення вантажу, зона розсіювання; в) зона роботи підйомника

заборонено. Для проходу людей у будинок призначають спеціально визначені місця, що позначені на БГП, із фасаду будинку, протилежного місцю розміщення крана. Місця проходів до будинку через монтажну зону облаштовують навісами.

Зоною обслуговування крана або робочою зоною крана називають простір, що знаходиться в межах лінії, яка описується гаком крана. Вона визначається для баштових кранів шляхом нанесення на план із крайніх стоянок півкіл радіусом, що відповідає максимально необхідному для роботи вильоту стріли і з'єднання їх прямими лініями (рисунок 1.12, б). Для стрілових самохідних кранів зону обслуговування визначають аналогічно, тобто радіусом, що відповідає максимальному робочому вильоту стріли крана, але показують для окремим стоянок (рисунок 1.13).

Зоною переміщення вантажу називають простір, що знаходиться в межах можливого переміщення вантажу, підвішеного на гаку крана. Межа зони визначається сумою максимального робочого вильоту стріли і ширини зони, рівній половині довжини найбільшого за розмірами вантажу.

Таблиця 1.5 – Визначення розмірів небезпечних зон

Висота можливого падіння вантажу, м	Межі небезпечної зони	
	поблизу переміщення вантажів (від горизонтальної проекції траєкторії максимальних габаритів переміщуваного вантажу машинами), м	поблизу будинку чи споруди, що будується (відстань від зовнішнього периметра), м
До 20	7	5
Понад 20 до 70	10	7
» 70 » 120	15	10
» 120 » 200	20	15
» 200 » 300	25	20
» 300 » 450	30	25

Зону переміщення вантажу, як правило, окремо на плані не виділяють – вона служить складовою при визначенні границь небезпечної зони роботи крана, яка охоплює всі зони, що входять в її контур.

Небезпечною зоною роботи крана називають простір, де можливе падіння вантажу при його переміщенні з урахуванням імовірного розсіювання при падінні.

Для баштових кранів (рисунок 1.14) та самохідних стрілових кранів, обладнаних пристроєм для утримання стріли (рисунок 1.13, а), межу небезпечної зони роботи визначають таким чином

$$R_{i\grave{a}\grave{a}} = R_{max} + 0,5 \cdot l_{max} + l_{\grave{a}\grave{a}\grave{c}} \text{ м}, \quad (1.15)$$

де R_{max} – максимальний робочий виліт гака крана, м;

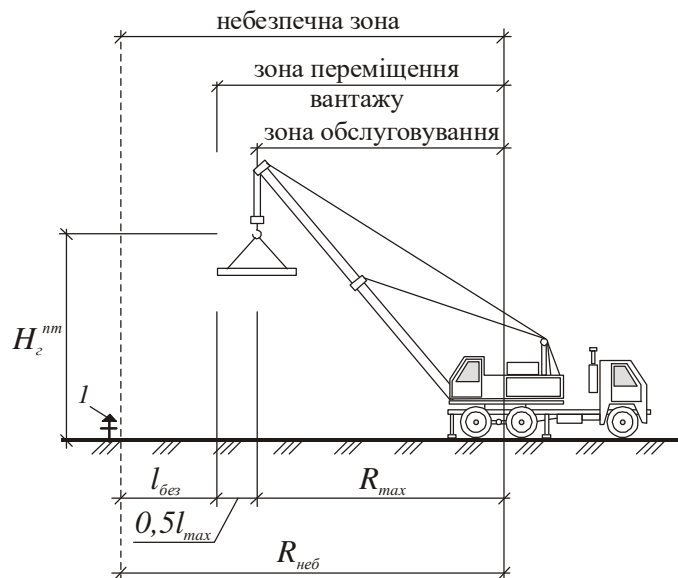
l_{max} – довжина найбільшого за розмірами вантажу, що переноситься на найбільшому робочому вильоті, м;

$l_{\grave{a}\grave{a}\grave{c}}$ – ширина зони розсіювання при падінні вантажу (таблиця 1.5), м.

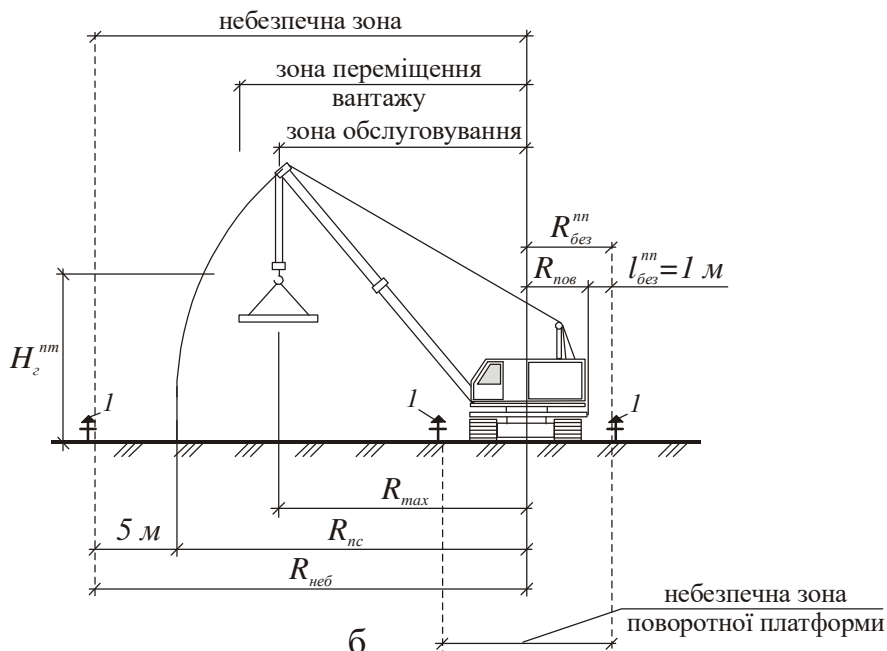
Для самохідних стрілових кранів не обладнаних пристроєм для утримання стріли

$$R_{i\grave{a}\grave{a}} = R_{i\grave{m}} + 5 \text{ м}, \quad (1.16)$$

де $R_{i\grave{m}}$ – радіус падіння стріли, м.



а



б

Рисунок 1.13 – Визначення зон впливу самохідних стрілових кранів:
а) обладнаного пристроєм для утримання стріли; б) не обладнаного пристроєм
для утримання стріли; 1 – позначення небезпечних зон

Небезпечна зона поворотної платформи крану визначається таким чином

$$R_{\overset{\text{II}}{a}a}^{\text{II}} = R_{\overset{\text{II}}{i}a}^{\text{II}} + l_{\overset{\text{II}}{a}a\zeta}^{\text{II}} \text{ м}, \quad (1.17)$$

де $R_{\overset{\text{II}}{i}a}^{\text{II}}$ – радіус обертання поворотної платформи крану (паспортні дані), м;

$l_{\overset{\text{II}}{a}a\zeta}^{\text{II}}$ – безпечна відстань, приймається рівною 1 м.

Небезпечна зона підкранових колій – це територія, в середині якої заборонене перебування робітників (крім машиніста крану) та розміщення механізмів, електроцитів і т.д. Її межі визначаються за формулою 1.14.

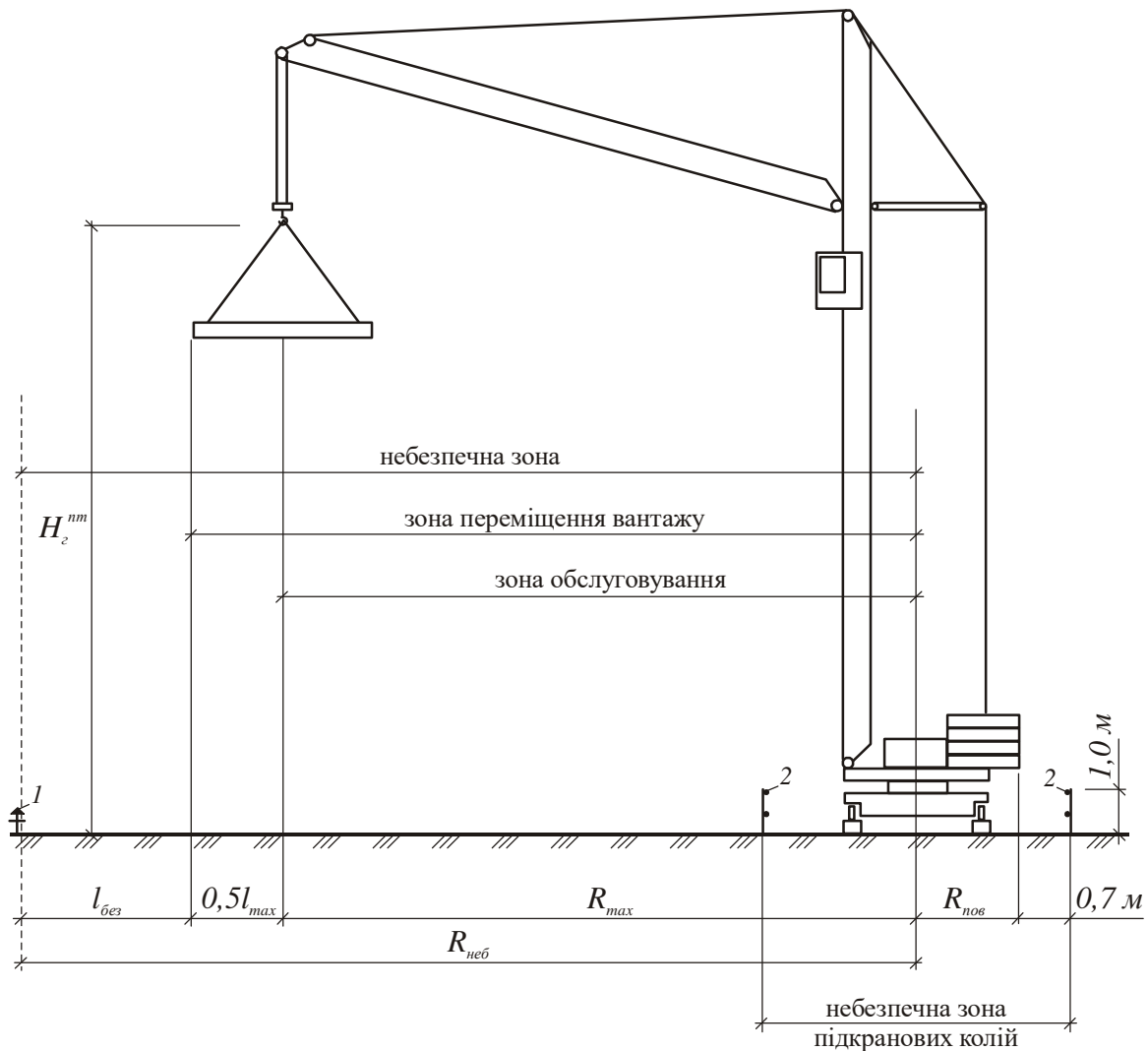


Рисунок 1.13 – Визначення зон впливу баштових кранів:

1 – позначення небезпечних зон; 2 – інвентарне огороження підкранового шляху

Небезпечною зоною роботи підйомника називають простір, де можливе падіння вантажу при його переміщенні підйомником. При висоті підйому до 20 м, розмір небезпечної зони приймають 5 м від габаритів підйомника. При більшій висоті підйому, межі зони визначають за формулою

$$L_{\text{ддз}} = 5 + \frac{l}{15}(H - 20) \text{ м}, \quad (1.18)$$

де H – висота підйому вантажу, м.

Небезпечну зону роботи підйомника позначають пунктирною лінією (рисунок 1.14). На межі небезпечних зон установлюють знаки техніки безпеки; місце їх установлення позначають на будгенплані.

Небезпечні зони доріг – це ділянки під'їздів і підходів у межах зазначених зон, де можуть знаходитися люди, що не беруть участь у спільній із краном роботі, здійснюється рух транспортних засобів або робота інших механізмів. Ці зони на БГП виділяються особливо (заштриховуються).

На місцевості границі небезпечних зон повинні бути позначені спеціальними орієнтирами, плакатами й відповідними світловими сигналами, які

добре видні машиністу крана, стропальникам та машиністу підйомника в будь-який час доби. Місця встановлення знаків та їх тип повинні бути зазначені на будгеплані.

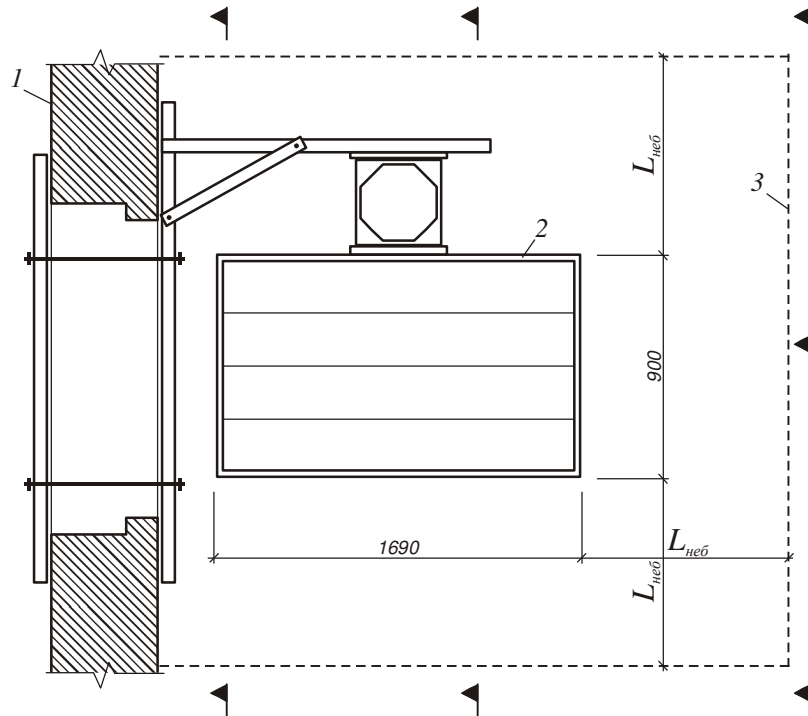


Рисунок 1.14 – Визначення небезпечної зони роботи підйомника:
1 – стіна будівлі; 2 – підйомник; 3 – небезпечна зона

Небезпечну зону монтажу конструкцій позначають на об'єктному будгеплані при вертикальній прив'язці крана. Зазначена зона з'являється при монтажі елементів на верхніх поверхах при неможливості дотримання встановлених мінімальних відстаней від гака крана або противаги до монтажного обрію – 2 м (рисунок 1.15, а); від стріли крана до найближчого до крана елемента будівлі по горизонталі – 1 м (рисунок 1.15, б); від противаги крана до максимально виступаючого елемента будівлі – 0,4 м (рисунок 1.15, в).

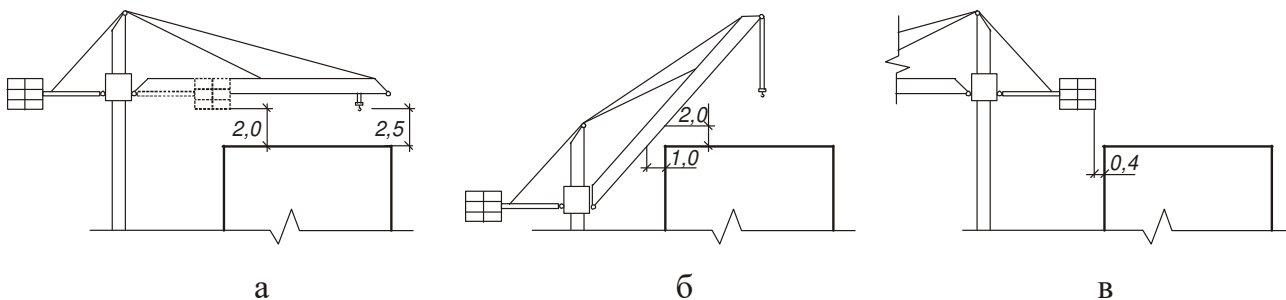


Рисунок 1.15 – Мінімумально-допустимі відстані від елементів монтажних механізмів до конструкцій будівлі:

- а) від гака або противаги до монтажного обрію; б) від стріли крана до будівлі;
- в) від противаги крана до будівлі

Наявність небезпечної зони монтажу (рисунок 1.16) вимагає розроблення спеціальних заходів: видачі нарядів на особливо небезпечні монтажні роботи,

огороження небезпечної зони видимими сигналами, розроблення інструкцій для машиністів крана і монтажників.

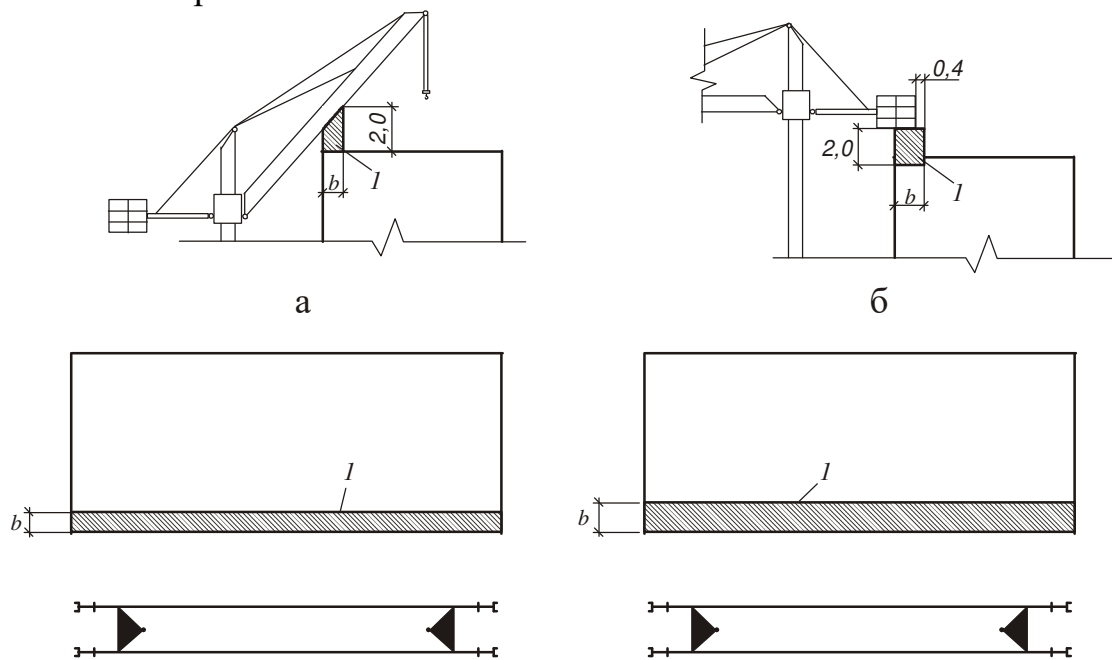


Рисунок 1.16 – Визначення небезпечних зон монтажу конструкцій:
 а) при неможливості забезпечення мінімальної відстані від стріли крана до конструкцій будівлі; б) при переміщенні противаги на рівні монтажного горизонту; 1 – небезпечна зона

1.7 Введення обмежень у роботу кранів

При прив'язці баштових кранів в умовах щільної забудови, виникає необхідність обмежити ті чи інші переміщення крана: поворот стріли, зміну вильоту гака, пересування крана або вантажного візка. Ці обмеження можуть бути примусового чи умовного порядку.

Примусові обмеження досягаються встановленням датчиків і кінцевих вимикачів, які виконують відключення крана в заданих межах і котрі не залежать від дій машиніста крана (рисунок 1.17, а).

Умовні обмеження цілком розраховані на увагу і досвід машиніста крана, стропальників і монтажників. Умовні позначки показують на місцевості добре видимими сигналами: вдень – червоними прапорцями, у темний час доби – червоними гірляндами з ламп або ліхтарів, що попереджають машиніста крана про наближення до границі забороненого сектора (рисунок 1.17, б). Розміщення сигналів із вказівками способу їх виконання наносять на будгенплан. Для забезпечення виконання умовних обмежень у кожному конкретному випадку розробляють інструкції про порядок виконання робіт. При визначенні обмежень повороту стріли необхідно враховувати гальмівний шлях стріли.

Спільна робота декількох механізмів в одній зоні, як правило, заборонена. У випадковій виробничій необхідності спільна робота монтажного крана з іншими будівельними машинами і механізмами, у тому числі і з іншими кранами, може бути дозволена за умови розроблення спеціальних заходів, які забезпечують безпечні умови праці. Звичайним прийомом в такому випадку є

поділ будинку на захватки або зони, у межах яких дозволяється робота тільки одного механізму (баштового крана, автокрана, підйомника, екскаватора і т.п.). Інший механізм у цей час повинен працювати в іншій зоні або простоювати.

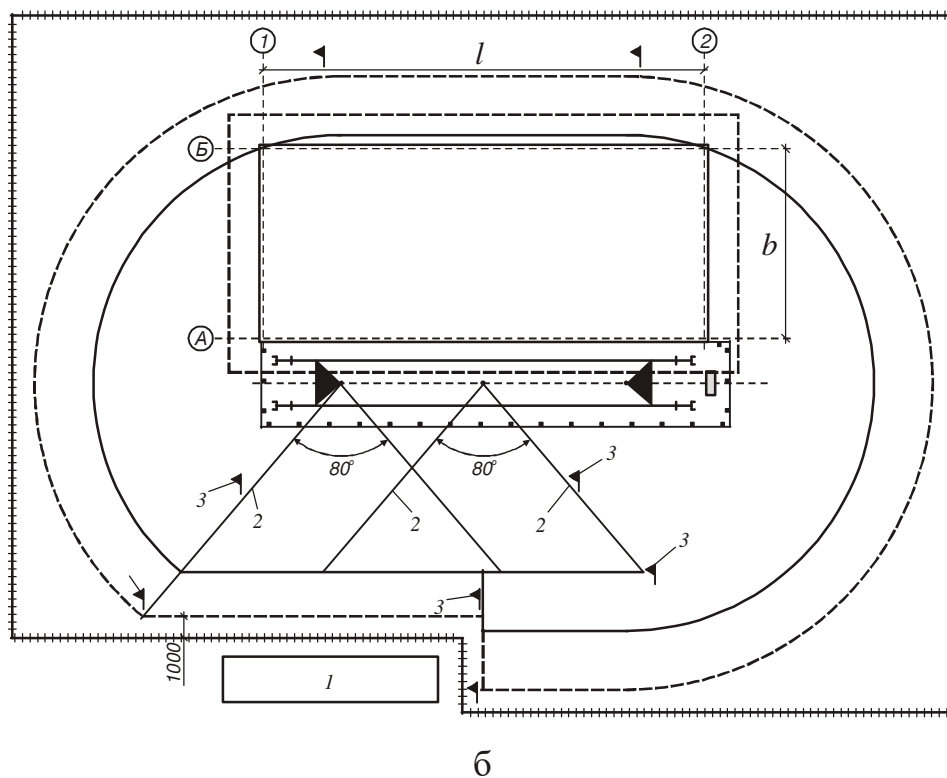
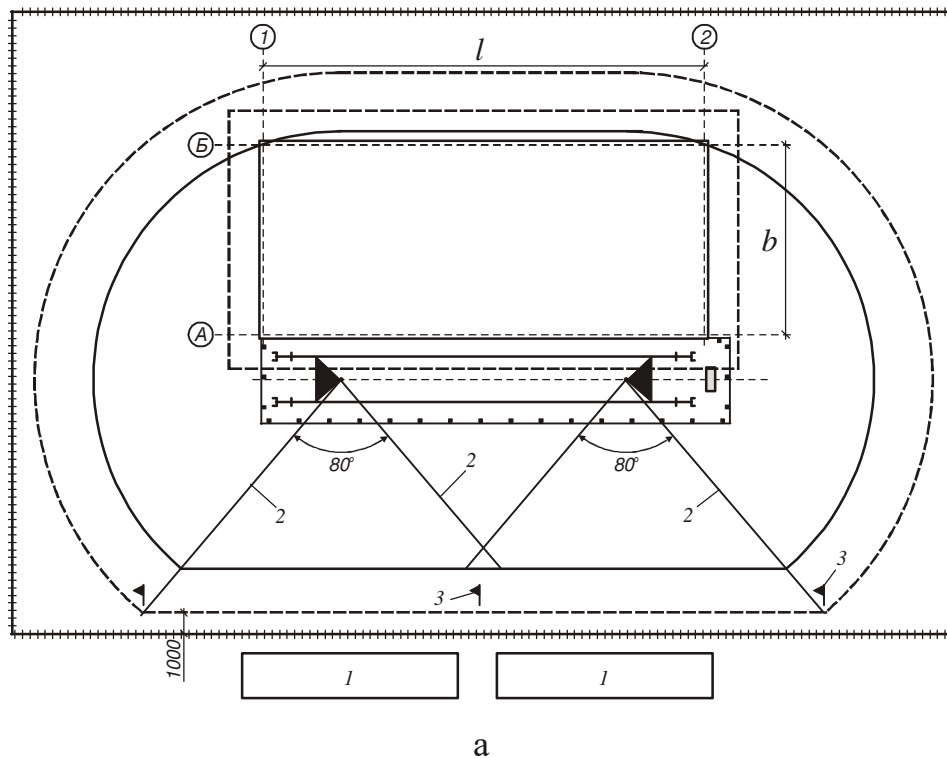


Рисунок 1.17 – введення обмежень у роботу крану:
 а) примусові обмеження; б) умовні обмеження; 1 – існуючі будівлі; 2 – зона обмеження; 3 – орієнтир обмеження на місцевості

Розділ 2. Проектування будівельних генеральних планів

2.1 Види будівельних генеральних планів та вихідні дані до їх проектування

Будівельний генеральний план (БГП) – це документація, в якій вирішуються питання раціональної організації господарства та виконання робіт на будівельному майданчику. Встановлюється розміщення основних монтажних та вантажопідйомних механізмів, тимчасових будівель, устаткування й механізмів, що використовуються в період будівництва, а також визначається склад і розташування інших об'єктів будівельного господарства.

Будгенплан є частиною комплексної документації щодо будівництва об'єктів. Його рішення повинні бути узгоджені з рішеннями окремих розділів будівельного проекту, в тому числі з прийнятою організацією та технологією виконання робіт і термінами будівництва, які визначені за календарними планами.

Будгенплани розділяють на загальномайданчикові (у складі проектів організації будівництва (ПОБ)) і об'єктні (у складі проектів виконання робіт (ПВР)). Різниця у їх проектуванні полягає в ступені деталізації розроблення плану й точності розрахунків.

Загальномайданчиковий БГП включає принципові рішення щодо організації будівельного господарства всього майданчика в цілому й виконується проектною організацією на стадії проекту (П) або робочого проекту (РП) у складі проекту організації будівництва (ПОБ) на підготовчий та основний періоди будівництва із розміщенням:

- постійних будівель і споруд;
- місць розміщення тимчасових, у тому числі мобільних (інвентарних), будівель та споруд;
- постійних і тимчасових доріг й інших шляхів для транспортування обладнання, конструкцій, матеріалів та виробів;
- колій для баштових кранів;
- доріг для переміщення кранів великої вантажопідйомності;
- інженерних мереж (комунікацій);
- місць підключення тимчасових інженерних комунікацій (мереж) до діючих мереж із визначенням джерел забезпечення будівельного майданчика електроенергією, водою, теплом, парою;
- складських майданчиків;
- монтажних кранів та інших будівельних машин і механізованих установок.

Вихідними даними для побудови загальномайданчикового БГП є:

- архітектурний генеральний план;

- дані геодезичних, гідрогеологічних та інженерно-економічних вишукувань;
- проектно-кошторисна документація (ПКД);
- календарний план будівництва;
- нормативні документи до проектування будівельних генеральних планів;
- розрахунки й обґрунтування потреби в матеріально-технічних й енергетичних ресурсах, тимчасових будівлях і спорудах та інші рішення і матеріали проекту організації будівництва.

Масштаб загальномайданчикowego буд генплану – 1:1000 або 1:2000.

Об'єктний БГП детально вирішує організацію тієї частини будівельного господарства, яка пов'язана з будівництвом конкретного об'єкта і складається будівельною організацією на одну чи декілька будівель та споруд на стадії робочої документації в складі проекту виконання робіт (ПВР).

Будівельний генеральний план розробляється на зведення однієї будівлі (споруди) або комплексу будівель, на монтажні або спеціальні будівельні роботи, залежно від того, для чого розробляється проект виконання робіт.

На об'єктному БГП необхідно відобразити:

- розташування та прив'язку існуючих будівель (споруд), а також тих, що реконструюються, споруджуються з виділенням у їх складі об'єктів, які мають бути використані в різні періоди для потреб будівництва, в тому числі: будівель і споруд, автомобільних шляхів і залізниць, проїздів, майданчиків для розвороту транспорту, пішохідних доріг і тротуарів;
- існуючі інженерні (магістральні) мережі з позначенням місць підключення до них запроектованих та тимчасових комунікацій, розподільних пристроїв й ін.;
- будівлі і споруди, які підлягають знесенню, а також тимчасово пристосовані для потреб будівництва;
- постійні та тимчасові огорожі будівельного майданчика;
- майданчики для складування й укрупненого складання будівельних конструкцій, деталей, елементів та технологічного обладнання;
- тимчасові інженерні мережі з позначенням місць їх підключення;
- будівельні машини, механізми і засоби для переміщення будівельних матеріалів, конструкцій, вантажів, напівфабрикатів та робітників;
- місця приймання, розвантаження й складування будівельних матеріалів;
- небезпечні зони для руху транспорту та пішоходів із розміщенням знаків безпеки;

- постійні й тимчасові залізничні та автомобільні шляхи з майданчиками для стоянки і розвантаження, мости й переходи;
- напрями руху автотранспорту і будівельних машин;
- місця проїзду та проходу до пожежних гідрантів й інших засобів пожежогасіння;
- знаки закріплення геодезичної опорної сітки (головних осей);
- зони для тимчасового складування знятого родючого шару ґрунту;
- інвентарні й тимчасові споруди та установки різного функціонального призначення;
- розрахункові (техніко-економічні) показники в табличній формі і прийняті умовні позначення.

Залежно від складності будівництва будівельні генеральні плани розробляються для окремих періодів та етапів виконання будівельно-монтажних робіт із різним ступенем їх деталізації.

Для складних будівель будгенплан розробляється на окремі етапи (підготовчий, основний та інші) або на стадії зведення окремих об'єктів, основних видів будівельних, монтажних та спеціальних робіт залежно від того, для чого розробляється проект виконання робіт (ПВР).

У проектах виконання робіт на підготовчий період будівництва розробляється будівельний генеральний план усього майданчика будівництва із позначенням на ньому місць розташування інвентарних будівель і тим-часових споруд, зовнішньомайданчикових та внутрішньомайданчикових мереж із підведенням їх до місць підключення й споживання тощо.

Масштаб об'єктного будгенплану – 1:200 або 1:500.

Вихідними даними для складання об'єктного будгенплану є:

- загальномайданчиковий БГП;
- календарний (лінійний, сітьовий, циклограма) план виконання робіт;
- технологічні карти й інші матеріали ПОБ та ПВР, робоча документація.

2.2 Методика проектування будівельних генеральних планів

При проектуванні загальномайданчикових й об'єктних будівельних генеральних планів застосовуються аналогічні методи їх розроблення, які ґрунтуються на порівнянні різних варіантів, з метою досягнення найбільш раціонального розміщення елементів та устаткування. Проектування будгенплану має забезпечувати:

- можливість впровадження організації й технології зведення будівель і споруд, прийнятих у календарному плані;
- мінімальну вартість та зручність перевезень на будівельному майданчику за рахунок раціонального розміщення кранів,

підйомних механізмів і механізованих установок, складів, оптимального вибору транспортних засобів та раціонального розміщення транспортних шляхів на будмайданчику;

- мінімальну вартість тимчасових споруд, що досягається скороченням їх кількості за рахунок використання існуючих будівель для потреб будівництва, застосування збірно-розбірних і пересувних тимчасових будівель;
- мінімальну довжину та перерізи тимчасових підземних і наземних комунікацій;
- виконання вимог охорони праці, техніки безпеки та протипожежної безпеки, що забезпечується раціональним проектуванням зон роботи механізмів та підйомних кранів, розташування складів та тимчасових будівель;
- улаштування необхідних проїздів і проходів, додержання встановлених розривів між будівлями, відповідне утримання території будівництва, організацію пожежної охорони;
- ефективне обслуговування будівельних робітників при найменших витратах часу на переходи по будмайданчику шляхом раціонального розміщення адміністративно-господарських та побутових споруд.

Проектування будівельного генерального плану виконують у такій послідовності:

- наносять межі майданчика будівництва об'єкта або комплексу згідно з генеральним планом;
- зображують плани існуючих та передбачуваних до будівництва будівель і споруд, наносять черги будівництва об'єктів комплексу, а на плані будівлі, в разі необхідності, межі захваток ведучого (основного) процесу;
- намічають розташування підйомно-транспортних механізмів (кранів, підйомників), шляхи їх пересування при монтажі об'єкта та зони впливу кожного з них;
- наносять постійні і тимчасові автомобільні, залізничні шляхи;
- трасують постійні інженерні мережі, що використовуються для потреб будівництва, а також тимчасові;
- визначають місця складування конструкцій, обладнання й матеріалів: у складі ПОБ – зазначаються тільки межі складських майданчиків, а у складі ПВР – детальне розміщення матеріалів та конструкцій на цих майданчиках;
- намічають місце розміщення механізованих установок, розчинно-бетонних вузлів та інших виробничих пристроїв, місця укрупнення конструкцій;

- наносять усі тимчасові будівлі і споруди, об'єми яких визначено відповідними розрахунками;
- виконують прив'язку всіх елементів будівельного генерального плану;
- складають специфікацію до будгенплану та приводять використані умовні позначення (додаток А).

2.3 Розрахунок потреб в тимчасових будівлях різного призначення, в енергетичних ресурсах, транспорті в складі проекту організації будівництва (ПОБ)

2.3.1 Розрахунок потреб в підсобно-допоміжних та обслуговуючих будівлях і спорудах

Потреби в адміністративних, санітарно-побутових будівлях визначають, виходячи із розрахованої кількості робітників основного й неосновного виробництва. Кількість робітників основного виробництва обчислюється за такими формулами:

$$N_{\text{іні}} = \frac{\hat{E}\hat{A}_{\text{єін}}^{\text{АіВ}}}{\hat{O}_2 \cdot \hat{A}_{\text{нв}}} \text{ роб.}, \quad (2.1)$$

$$N_{\text{іні}} = \frac{Q_{\text{єін}}}{\hat{O}_2 \cdot 253} \text{ роб.}, \quad (2.2)$$

де $\hat{E}\hat{A}_{\text{єін}}^{\text{АіВ}}$ – кошторисна вартість будівельного комплексу, тис. грн;

\hat{O}_2 – запланований строк будівництва комплексу (згідно зі зведеним календарним планом), років;

$\hat{A}_{\text{нв}}$ – середньорічний виробіток одного робітника, тис. грн;

$Q_{\text{єін}}$ – трудомісткість основного виробництва зі зведення комплексу люд.-змін.

Чисельність робітників, зайнятих у неосновному виробництві, становить 20% від кількості робітників основного виробництва, кількість керівників – 6 – 8% від чисельності робітників основного та неосновного виробництва; спеціалістів – 5 – 7%, а технічних виконавців – 3 – 5% від загальної кількості.

Визначення площ контор, побутових приміщень, пунктів харчування на будівельному майданчику відбувається за показниками, наведеними у [3, табл. 51,52]. При цьому виходять із чисельності працюючих на будівництві в найбільш завантажену зміну. За відсутності даних про чисельність працюючих за змінами, приймається, що у найбільш завантажену зміну задіяно до 70% загальної кількості робітників, а керівників, спеціалістів та технічних виконавців – до 80% від їх загальної кількості.

2.3.2 Розрахунок необхідної площі складських майданчиків та приміщень

Потреби в складських приміщеннях для зберігання матеріалів, виробів і обладнання (закриті склади, навіси) розраховують, виходячи з норм

розрахункових площ на 1 млн. грн максимального річного обсягу будівельно-монтажних робіт [3, табл. 29,30].

$$F_{\text{неє}} = \frac{P}{f_n \cdot \beta} \text{ м}^2, \quad (2.3)$$

де P – необхідний запас матеріалу (формула 2.4);

f_i – норма складування матеріалів на 1 м² площі складу [3, таблиця 29];

β – коефіцієнт, що визначає відношення корисної площі складу до загальної, визначається за [3, таблиця 31].

Необхідний запас матеріалу:

$$P = \frac{\hat{E}\hat{A}^{\hat{A}iD} \cdot a}{253} t_i \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (2.4)$$

де $\hat{E}\hat{A}^{\hat{A}iD}$ – максимальний річний обсяг будівельно-монтажних робіт, млн. грн.;

a – норма витрат матеріалів виробів та конструкцій на 1 млн. грн обсягу будівельно-монтажних робіт [3, таблиці 38 – 45];

t_i – нормативний термін запасу, дні [3, таблиця 28];

k_1 – коефіцієнт нерівномірності постачання матеріалів (для автомобільного та залізничного транспорту приймається рівним 1,1, для водного – 1,2);

k_2 – коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалів приймається рівним 1,3.

2.3.3 Розрахунок потреб в електричній потужності, паливі, парі, стисненому повітрі та кисні

Потреби в електроенергії, паливі, парі, воді, стисненому повітрі й кисні для виконання будівельно-монтажних робіт розраховуються залежно від територіального розміщення будівництва, величини річного обсягу будівельно-монтажних робіт і галузі будівництва за формулами:

- для визначення потреб в електричній потужності, паливі та парі

$$P_i = P \cdot k_1 \cdot \hat{E}\hat{A}^{\hat{A}iD}; \quad (2.5)$$

- для визначення потреб у воді, стиснутому повітрі та кисні

$$\hat{A}_i = \hat{A} \cdot k_2 \cdot \hat{E}\hat{A}^{\hat{A}iD}, \quad (2.6)$$

де $\hat{E}\hat{A}^{\hat{A}iD}$ – максимальний річний обсяг будівельно-монтажних робіт, млн. грн.;

k_1 – коефіцієнт, що враховує зміну кошторисної вартості будівництва залежно від району будівництва, середньої температури зовнішнього повітря та тривалості опалювального сезону [3, таблиця 1];

k_2 – коефіцієнт, що враховує зміну кошторисної вартості будівництва залежно від району будівництва [3, додаток 2];

P , \hat{A} – норма потреб ресурсів на на 1 млн. грн річного обсягу будівельно-монтажних робіт.

При визначенні потреб у воді слід ураховувати, що в розрахункових нормативах не передбачені потреби у воді на можливе пожежогасіння.

Витрати води на можливе пожежогасіння приймаються: при площі забудови до 5 га – 5 л/с; до 10 га – 10 л/с; до 20 га – 20 л/с; на перші 50 га – 20 л/с, на кожні додаткові 20 га – 5 л/с.

2.3.4 Потреби у будівельних машинах та транспорті

Потреби в будівельних машинах визначаються відповідно до нормативних показників, наведених у [3, таблиці 12 – 22], на 1 млн. грн будівельно-монтажних робіт, що виконуються за рік.

Нормативні показники потреб в автотранспортних засобах для різних галузей будівництва, які враховують потреби в автотранспортних засобах на 1 млн. грн будівельно-монтажних робіт, незалежно від відомчої підлеглості автотранспортних господарств, наведені в [3, таблиці 23 – 27].

2.4 Розрахунки потреб в складських площах, адміністративно-побутових, господарських, складських приміщеннях та інженерних ресурсах в складі проекту виконання робіт (ПВР)

2.4.1 Розрахунок потреб у складських площах. Розміщення складів на будівельному майданчику

Утворення запасів матеріалів необхідне для забезпечення безперебійної роботи будівельної організації.

При визначенні кількості матеріалів, деталей та конструкцій, що підлягають зберіганню необхідно враховувати, що їх запаси на будмайданчику повинні бути зведені до можливого мінімуму, яким була би забезпечена безперебійна робота на будівництві.

Розміри запасів залежать від низки факторів: найбільшої величини денних витрат; умов постачання матеріалів поставником згідно з укладеним договором; виду транспортування; підготовки матеріалів перед використанням.

Найбільші денні витрати матеріалу визначається на основі календарного плану або сітьового графіка за формулою:

$$Q_{\text{ддд}} = \frac{Q}{t} \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (2.7)$$

де Q – кількість матеріалу, що витрачається у розрахунковий період (за розрахунковий період, як правило, приймають період із найбільшою інтенсивністю споживання різноманітних матеріалів, конструкцій, виробів за календарним планом);

t – термін використання матеріалу, дні;

k_1 – коефіцієнт нерівномірності постачання матеріалів (для автомобільного та залізничного транспорту приймається рівним 1,1, для водного – 1,2);

k_2 – коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалів приймається рівним 1,3.

Необхідний запас матеріалу визначається за формулою:

$$P = Q_{\text{ддд}} \cdot t_i \leq Q, \quad (2.8)$$

де t_i – нормативний термін запасу, дні (термін запасу матеріалів у кожному конкретному випадкові установлюється залежно від місцевих умов будівництва, або за [3, таблиця 28]).

Корисна площа складу визначається таким чином:

$$S_e = P / q \text{ м}^2, \quad (2.9)$$

де q – норма укладання матеріалу на 1 м^2 площі складу, визначається за нормативами (додаток Б).

Розрахункова площа складу

$$S = S_e / \beta \text{ м}^2, \quad (2.10)$$

де β – коефіцієнт, що визначає відношення корисної площі складу до загальної, визначається за [3, таблиця 31]. Величина цього коефіцієнта приймається: для закритих опалюваних складів – 0,6 – 0,7; для неопалюваних складів – 0,5 – 0,7; для навісів – 0,5 – 0,6; для відкритих складів – 0,5 – 0,7.

Майданчикові відкриті склади конструкцій, деталей, напівфабрикатів, матеріалів й обладнання розміщують у зоні дії монтажного крана, причому з найменшим віддаленням від нього слід розміщувати штабелі більш важких і масових виробів. Закриті склади та навіси слід розташовувати поза межами зон впливу кранів поблизу автомобільних доріг для зручного розвантаження матеріалів.

Між штабелями на складах повинні бути поздовжні і поперечні проходи шириною не менше ніж 0,7 м. Поздовжній прохід має бути влаштований по середині складського майданчика, а поперечні – через кожні 25 – 30 м; суміжні штабелі необхідно влаштовувати з розривами шириною не менше ніж 0,2 м, вони повинні відстояти від краю дороги не менше ніж на 0,5 м; для відведення поверхневих вод має бути влаштовано ухил 1 – 2 % у напрямі зовнішнього контуру складу з улаштуванням у необхідних випадках кюветів.

Між тимчасовими будівлями потрібно забезпечувати такі розриви: від навісу для зберігання негорючих матеріалів і від прохідних – 6 м; від горючих і напівгорючих тимчасових споруд та складів, де не зберігаються горючі й легкозаймисті рідини, а також матеріали, які за ступенем пожежної безпеки належать до категорій А – 12 м; від таких же споруд вогнестійких і напіввогнестійких конструкцій – 8 м; від складів матеріалів круглого лісу – 20 м, пиломатеріалів – 25 м та відходів деревини – 30 м.

Склади легкозаймистих об'єктів, що будуються вздовж вулиць, проїздів і проходів, слід розташовувати в неспалюваних будівлях або на відкритих площадках, обмежених земляним насипом висотою до 1 м (додаток В).

2.4.2 Розрахунок і розміщення адміністративно-побутових, виробничих та господарських приміщень

Номенклатуру підсобних будівель для будівельного майданчика визначають, виходячи з організаційно-технологічних особливостей та тривалості виконання робіт на об'єкті, що зводиться, характеру залучених ресурсів, району будівництва.

За функціональним призначенням виділяють такі групи тимчасових будівель: виробничі (майстерні ремонтно-механічні, санітарно-технічні,

електротехнічні, столярно-плотницькі, арматурні, трансформаторні підстанції, насосні, котельні, гаражі, депо й ін.); службові (контори управління, начальника дільниці, виконроба, диспетчерська, будівельні лабораторії, прохідні); санітарно-побутові (гардеробні, умивальні, душові, туалети, їдальні та буфети, приміщення для сушіння одягу і взуття, здоров-пункти); склади (опалювані, неопалювані, закриті, навіси, спеціальні).

За конструктивним рішенням, методам будівництва й експлуатації тимчасові будинки можуть бути неінвентарними, що зводяться із розрахунку на однократне використання, й інвентарними, тобто розрахованими на багаторазове перебезування і використання на різних об'єктах. Будівництво неінвентарних будівель, як правило, економічно не виправдане і може дозволятися тільки як виняток. Пристосування для потреб будівництва існуючих будинків, що підлягають зносу, є доцільним при невеликих витратах.

Застосування інвентарних будинків (контейнерні будинки і будинки пересувного типу) для тимчасових цілей – ефективний напрям в організації будівельного господарства.

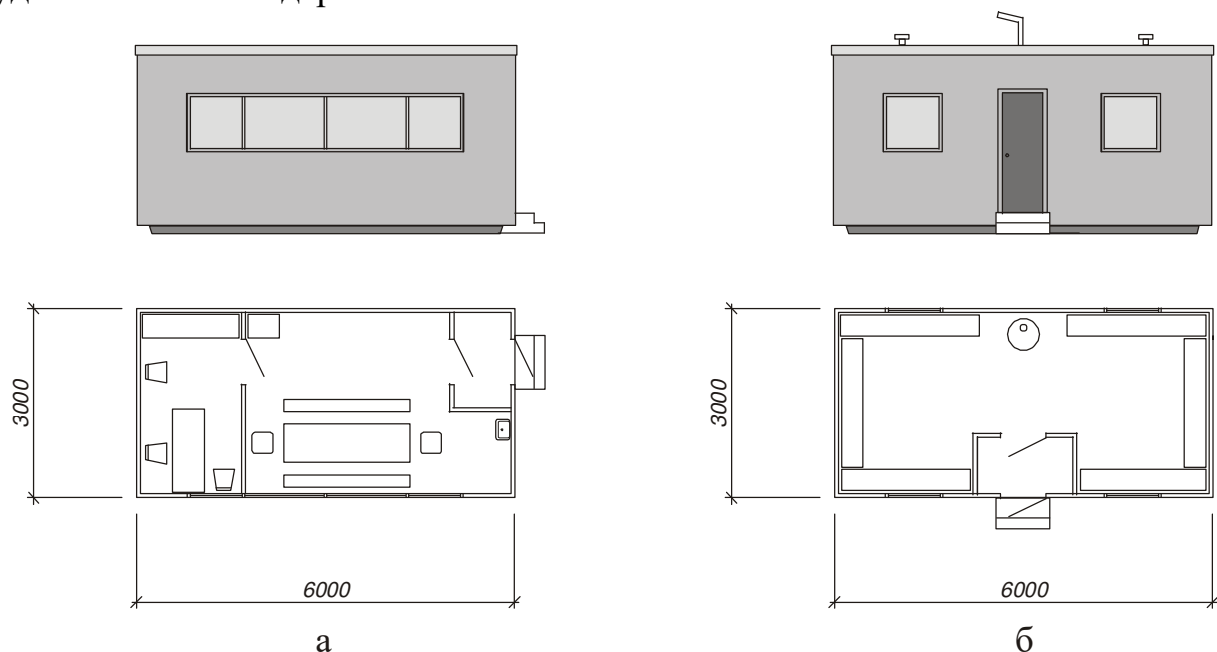


Рисунок 2.1 – Тимчасові приміщення контейнерного типу:
а) контора; б) приміщення для обігріву

Контейнерні будинки (рисунок 2.1) являють собою об'ємно-просторову конструкцію, що складається з одного чи декількох об'ємних блоків-контейнерів. Конструктивно контейнери можуть бути каркасні, панельні й змішаного типу. Каркасні контейнери складаються з несучого каркаса та огорожувальних конструкцій, виконаних у вигляді навісних панелей або панелей обшивки із заповненням легким утеплювачем. Панельні контейнери складаються із шести з'єднаних між собою панелей. Контейнери, призначені для наступного блокування між собою, виконують у визначеному наборі (торцеві, рядові й ін.), що забезпечує отримання необхідних площ. Для виготовлення каркасу контейнерів застосовують звичайно сталь чи дерево (для одиночних), рідше – залізобетон. Огороджувальні конструкції стіни виконують

із дерева та пластику, внутрішні площини, покриття – з дерева з оклеюванням або ізоляцією із покрівельної сталі.

Габарити контейнерів визначаються умовами транспортування й обмежуються існуючими автомобільними і залізничними габаритами. Ширину контейнерів приймають до 3,5 м, довжину – виходячи з радіуса повороту міських доріг до 9 м.

Контейнери, призначені для житла, повинні мати мінімальну висоту 2,5 м. Можливі відхилення у бік збільшення габаритів викликають труднощі транспортування, звичайні для негабаритних вантажів. Контейнери перевозять автомобільним або залізничним транспортом, а одиночні для переміщення в межах майданчика чи в умовах бездоріжжя транспортують тракторами на полозах із труб або швелерів.

Одиночні контейнери (до 25 м²) використовують під санітарно-побутові, адміністративні, житлові й складські приміщення, а також інструментальні комори – роздавальні та невеликі ремонтні майстерні. У деяких організаціях житлового будівництва з високими темпами робіт, наприклад ДБК, вони стали основним типом тимчасових будинків. Контейнери обладнуються електропроводяним або електроповітряним опаленням, мають сушарки з витяжкою, подвійні шафи для чистого й робочого одягу. Інтер'єр приміщення вирішений із використанням високоякісних оздоблювальних матеріалів. Такі побутові приміщення площею 18 м² призначені для розміщення 16 робітників.

Блоковані контейнери використовують у тих випадках, коли необхідно чи доцільно мати приміщення великих площ (до 300 м²).

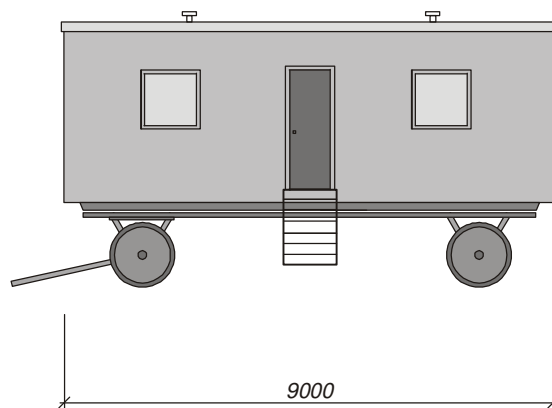


Рисунок 2.2 – Тимчасове приміщення пересувного типу

Будинки пересувного типу складаються з кузова і ходової частин, жорстко з'єднаних одна з одною. Будинки цього типу найбільшою мірою відповідають вимогам мобільності. Трудовитрати на введення їх в експлуатацію після перебазування мінімальні. У той же час цей тип тимчасових будинків є найдорожчим. У якості шасі використовують одноосьові причепа (при площі фургона до 12 м²), двохосьові причепа і двохосьові візки вагонного типу (рисунок 2.2).

Для зменшення вартості експлуатації в період між перебазуваннями автобалони знімають, а стійкість фургона забезпечують аутригерами чи іншими опорами. З цією метою застосовуються також інвентарні підкатні візки. Таке рішення зближує між собою контейнерні і пересувні будинки. Автофургони

застосовують у якості житлових, побутових, адміністративних, виробничих та складських приміщень на об'єктах із невеликою тривалістю робіт чи як проміжне рішення тимчасових будинків у початковий період будівництва.

Застосування будинків контейнерного і пересувного типів дозволяє розв'язати задачу поліпшення виробничих умов робітників та службовців будівельних організацій.

Потреби в тимчасових виробничих будівлях визначається з умов конструктивного вирішення й розмірів об'єкту будівництва, видів робіт та термінів будівництва. Якщо потреби і потужність трансформаторних, насосних та котельних визначаються розрахунками, то різні види майстерень найчастіше забезпечуються пересувними вагончиками на пневмоході залежно від необхідної продуктивності в натуральних одиницях, передбачених календарним графіком.

Площа адміністративно-побутових приміщень різного призначення визначається виходячи із максимальної кількості робітників за календарним планом за такою формулою:

$$S = S_i \cdot P \text{ м}^2, \quad (2.11)$$

де S_i – норма площі на одного користувача (додаток Г), м^2 ;

P – кількість користувачів, роб.

Номенклатура приміщень може відрізнитись залежно від термінів та обсягів будівництва, пори року та ін..

Кількість користувачів для найбільш розповсюджених видів адміністративно-побутових приміщень визначається таким чином:

- площа контор для інженерно-технічних робітників (ІТР) та службовців розраховується відповідно до кількості ІТР та службовців, котрі сумарно працюють у першу та другу зміну найбільш багаточислої доби будівництва за календарним планом (кількість ІТР приймається 11% від кількості робітників, а службовців 4%);
- площа сторожової та диспетчерської розраховується відповідно на прийнятну кількість сторожів та диспетчерів (1 – 2% від кількості робітників).
- площа гардеробних для чоловіків та жінок розраховується на кількість робітників, які сумарно працюють у першу та другу зміну, із яких: 70% – чоловіки та 30% – жінки;
- площа душових для чоловіків та жінок розраховується виходячи із кількості робітників в найбільш завантажену зміну, із яких: 70% – чоловіки та 30% – жінки (приймається в першу зміну 70% робітників, у другу – 30%);
- площа туалетів для чоловіків та жінок розраховується відповідно для кількості чоловіків та жінок в найбільш завантажену зміну;
- площа приміщення для обігріву визначається для кількості робітників в найбільш завантажену зміну;

- площа їдальні розраховується для загальної кількості працівників у найбільш завантажену зміну.

Найбільший економічний ефект досягається при додержанні оптимальної тривалості використання будівель на одному об'єкті. Економічно доцільною вважається наступна тривалість використання інвентарних споруд на будівельному майданчику: не більше ніж 6 місяців для будівель пересувного типу; 6 – 18 місяців – для будівель контейнерного типу і 18 – 35 місяців – для будівель збірно-розбірного типу.

На основі розрахунку й вибору інвентарних будівель складають відомість їх потреб за формою таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Форма відомості потреб у тимчасових будівлях

№ з/п	Тимчасові будівлі	Розрахункова кількість користувачів	Нормативний показник, м ² /чол	Необхідна площа, м ²	Прийнята будівля		Загальна кількість, шт	Прийнята площа, м ²
					тип	розміри		
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Тимчасові адміністративно-побутові, виробничі та підсобні будівлі, слід розміщувати компактно на спеціально відведених для цього ділянках, як правило, поблизу постійних транспортних комунікацій із використанням для експлуатації цих об'єктів постійних інженерних мереж, що дозволяє скоротити протяжність внутрішньо-будівельних мереж.

Контори будівельних організацій (майстра, виконроба) розміщують безпосередньо поблизу межі будівельного майданчика, поруч до прохідної, щоб уникнути доступу в зону виконання робіт сторонніх осіб – відвідувачів контори.

Санітарно-побутові будівлі, споруди та установки краще розміщувати групами поблизу зон найбільшої концентрації працюючих: від місць виконання на відкритому повітрі або в неопалюваному приміщенні – на відстані не більше ніж 500 м, при цьому туалети – не далі ніж 100 м, приміщення для обігріву – не далі ніж 150 м, установки для пиття – не далі ніж 50 м, розчино-бетонні й сортувальні вузли та інші об'єкти, що виділяють пил, шкідливі пари і гази – з підвітряного боку – на відстані не менше ніж 50 м. Тимчасові будівлі й споруди, розташовані на території будівництва, повинні стояти на відстані не менше ніж 2,5 м від огорожі.

Тимчасові будівлі мають знаходитися за межами зон роботи кранів і механізмів та бути підключені до енергетичних мереж.

2.4.3 Забезпечення будівельного майданчика електроенергією

Електрична енергія на будівельному майданчику необхідна для задоволення наступних видів потреб: виробничі потреби (робота електроінструменту, зварювальних апаратів, живлення електродвигунів

будівельних машин, верстатів та обладнання в підсобних виробництвах); зовнішнє освітлення (охоронне освітлення території будівельного майданчика, освітлення робочих місць); внутрішнє освітлення (освітлення тимчасових адміністративно-побутових, виробничих, складських та інших приміщень).

Проект тимчасового електропостачання будівельного майданчика розробляється в такій послідовності:

- визначають необхідну потужність джерел електроенергії для задоволення потреб будівництва на різних його стадіях;
- встановлюють джерела одержання електроенергії, проектують електромережу, розв'язують питання щодо напруги в електромережах; визначають кількість, тип та потужність трансформаторних підстанцій і переріз дротів.

Точний розрахунок потреб в електроенергії виконується на стадії розроблення проекту виконання робіт.

Розрахунок виконується, як правило, для найбільш енерговитратного періоду будівництва за календарним планом.

Необхідна потужність джерела постачання електроенергії визначається за такою формулою:

$$P_{\text{іаіао}} = \alpha \left(\sum \frac{K_{\hat{A}i} P_{\hat{A}i}}{\cos \varphi_{\hat{A}i}} + \sum K_{\text{воi}} P_{\text{воi}} + \sum K_{\text{çoi}} P_{\text{çoi}} \right) \text{ кВт}, \quad (2.12)$$

де α – коефіцієнт втрат електроенергії в мережах електропостачання, приймається рівним 1,05;

$P_{\hat{A}i}$ – номінальна потужність споживачів виробничого призначення, визначається за даними паспортів машин та обладнання (додаток Д), кВт;

$\hat{E}_{\hat{A}i}$ – коефіцієнт одночасної роботи виробничих споживачів (додаток Д);

$\cos \varphi_{\hat{A}i}$ – коефіцієнт використання потужності силового обладнання, приймається за додатком Д;

$P_{\hat{A}i^p}$ – номінальна потужність електроприладів, необхідних для внутрішнього освітлення, визначається за питомими показниками потужності (додаток Д), кВт;

$\hat{E}_{\hat{A}i^p}$ – коефіцієнт попиту, приймається за додатком Д;

$P_{\text{çoi}^p}$ – номінальна потужність електроприладів, необхідних для зовнішнього освітлення, визначається за питомими показниками потужності (додаток Д), кВт;

$\hat{E}_{\text{çoi}^p}$ – коефіцієнт попиту, приймається за додатком Д;

Для забезпечення енергією можуть бути використані постійні підстанції глибокого введення, головні понижувальні й трансформаторні підстанції, які забезпечують зниження напруги з 35, 10 і 6 кВт до 400 Вт (додаток Д). Розподільні пункти призначені для прийому та розподілу електроенергії на одній напрузі без трансформації.

Робоча схема електропостачання складається на останньому етапі й передбачає розміщення джерел та необхідного обладнання споживачів і трасування мереж електропостачання. Останні розподіляються на

високовольтні та низьковольтні, постачальні й розподільні, магістральні, кільцеві та радіальні, силові та освітлювальні, повітряні та кабельні.

Кабельні мережі застосовуються тільки тоді, коли живлення від повітряних мереж виконати складно або неможливо. Повітряні мережі орієнтовно в 2 рази дешевші, ніж кабельні, від них легше виконати розгалуження, виявляти і ліквідувати пошкодження.

Високовольтні мережі з напругою 6, 10, 35 та 110 кВ використовуються в якості постійних живильних мереж. Низьковольтні мережі проектується напругою 12, 36, 127, 220 та 380 В. Живильні мережі передбачають забезпечення електроенергією силових пунктів, від яких проектується розподільні мережі.

Для належного забезпечення споживачів електроенергією передбачається кільцева або змішана схема мережі. Радіальна схема передбачається, коли мережу необхідно послідовно розвивати або згортати. Для обладнання електричних мереж на будівельних майданчиках застосовують оголені та ізольовані проводи й кабелі; алюмінієві, мідні або сталеві дроти.

Для магістральних мереж використовуються оголені дроти, а для підведення до споживачів від магістральних мереж – тільки ізольовані. Повітряні магістральні мережі проектується вздовж проїздів із використанням опор зовнішнього освітлення.

У більшості випадків для підведення електроенергії від загальної магістралі до споживачів використовується трифазна система 380/220 В із заземленою нейтраллю. Зниження напруги в мережі до 12 – 36 В виконується повторними трансформаторами, а до 50 – 60 В – підключенням до мережі через трансформатор або перетворювач.

Переріз дротів для повітряних мереж напругою до 1 кВ визначається за наступними формулами:

для чотирипровідних ліній у мережі трифазного змінного струму

$$S = 100 \sum \frac{P \cdot I}{\gamma \cdot e \cdot U^2} \text{ м}^2; \quad (2.13)$$

для двопровідних ліній у мережі однофазного струму

$$S = 200 \sum \frac{P \cdot I}{\gamma \cdot e \cdot U^2} \text{ м}^2, \quad (2.14)$$

де P – електричне навантаження, Вт;

I – довжина лінії в один кінець, м;

γ – питома провідність дроту: для алюмінію – 35,5; для міді – 57;

e – відносна допустима втрата напруги в лінії приймається в розмірі 5 – 8% номінальної напруги мережі;

U – номінальна напруга в мережі, В.

При виборі траси повітряної мережі слід прагнути до того, щоб вона була за можливістю прямою з мінімальною кількістю поворотів та перетинів автомобільних доріг, залізниць, високовольтних мереж та ін.

Тимчасові електромережі виготовляються з ізолюваного дроту, який підвішується над робочим місцем на висоті не менше ніж 2,5 м; над проходами – 3 м; над проїздами – 5 м.

Найменша відстань по горизонталі від вікон, балконів тощо до мереж із напругою до 1 кВ – 1,5 м, від глухих стін – 1 м.

У зонах, де планується робота крана, не допускається використання оголених дротів. Дерев'яні та металеві опори для повітряних мереж напругою до 1 кВ устанавлюють не більше ніж через 30 м. Висота дерев'яних опор – 8,4 м, металевих – 7,5 м.

Кабельні мережі прокладають у землі або по опорах (підвішують на канаті). Глибина закладання кабелю в землі від спланованої позначки – не менше ніж 0,7 м; при перетині вулиць або залізниць – не менше ніж 1 м (прокладаються в коробах або трубах). Мінімальна відстань між кабелями і газопроводами, що перетинаються – 0,5 м.

2.4.4 Забезпечення будівельного майданчика водою

Вода на будівельному майданчику використовується для виконання будівельно-монтажних робіт, задоволення господарсько-питних потреб, для забезпечення роботи будівельних машин, транспортних засобів та можливості здійснення протипожежних заходів.

Розрахункові потреби у воді визначаються за такою формулою:

$$Q_{\delta i \zeta} = \beta (Q_{\hat{a} \hat{e} \hat{d}} + Q_{\hat{a} \hat{i} \hat{i}}) + Q_{\hat{i} \hat{e}} \quad \text{л/с}, \quad (2.15)$$

де β – коефіцієнт, що враховує можливість використання води призначеної на виробничі та господарсько-питні потреби для можливого пожежогасіння (приймається не менше 0,5);

$Q_{\hat{a} \hat{e} \hat{d}}$ – витрати води на виробничі потреби, л/с;

$Q_{\hat{a} \hat{i} \hat{i}}$ – витрати води на господарсько-питні потреби, л/с;

$Q_{\hat{i} \hat{e}}$ – витрати води на можливе пожежогасіння.

Витрати води на виробничі потреби визначаються за такою формулою:

$$Q_{\hat{a} \hat{e} \hat{d}} = \sum \frac{q_{\hat{a} \hat{e} \hat{d} i} \cdot n_{\hat{a} \hat{e} \hat{d} i} \cdot k_{\hat{z} i} \cdot k_{\hat{i} i}}{t_i \cdot 3600} \quad \text{л/с}, \quad (2.16)$$

де $q_{\hat{a} \hat{e} \hat{d} i}$ – питомі витрати води на одиницю виробничих потреб (додаток Є), л;

$n_{\hat{a} \hat{e} \hat{d} i}$ – кількість одиниць виробничих потреб;

$k_{\hat{z} i}$ – коефіцієнт нерівномірності споживання води за часом (приймається рівним 1,5);

$k_{\hat{i} i}$ – коефіцієнт неврахованих втрат води (приймається рівним 1,2);

t_i – тривалість споживання води споживачем, год.

Витрати води на господарсько-питні потреби:

$$Q_{\hat{a} \hat{i} \hat{i}} = \frac{N_{\delta}}{3600} \left(\frac{q_{\hat{a} \hat{i} \hat{i}} \cdot k_{\hat{z} \hat{a}}}{T_{\zeta i}} + \frac{q_{\hat{a} \hat{o} \hat{o}} \cdot k_{\hat{a} \hat{o} \hat{o}}}{T_{\hat{a} \hat{o} \hat{o}}} \right) \quad \text{л/с}, \quad (2.17)$$

де N_{δ} – кількість робітників у найбільш завантаженому зміні;

$q_{\text{амі}}$ – питомі витрати води на господарські потреби (додаток Є), л;
 $k_{\text{н.а.}}$ – коефіцієнт нерівномірності споживання за часом (приймається в межах 1,5 – 3);
 $T_{\text{сі}}$ – тривалість зміни, год;
 $q_{\text{адо}}$ – питомі витрати води на прийом душу (додаток Є), л;
 $k_{\text{адо}}$ – коефіцієнт, що враховує кількість робітників, які користуються душем (приймається рівним 0,4);
 $T_{\text{адо}}$ – тривалість роботи душевої (приймається рівною 0,75 год.), год.

Витрати води для зовнішнього пожежогасіння $Q_{\text{іае}}$ приймають, виходячи із трьохгодинної тривалості тушіння однієї пожежі (додаток Є) і забезпечення розрахункової витрати води за цим призначенням при піковій витраті води на інші виробничо-господарські потреби.

При великих розмірах будівельного майданчика розрахункові витрати води слід визначати за окремими ділянками, щоб не завищувати діаметр водопровідних труб при їх гідравлічному розрахунку.

Розрахунок водопровідних мереж полягає у визначенні діаметра труб та втрати напору в мережі при пропусканні по ній розрахованих витрат води.

Діаметр водопровідної мережі визначається залежно від витрат води, яка подається, і величини розрахункової швидкості, прийнятої для труб малого діаметра – 0,6..0,8 м/с, а для великого – 0,9..1,4 м/с. Максимальна швидкість руху води в трубах при короткочасній подачі допускається 2,5 – 3,0 м/с.

Необхідний діаметр трубопроводу визначається за такою залежністю:

$$D = \sqrt{\frac{4Q_{\text{діс}}}{\pi \cdot V \cdot 1000}} \text{ м}, \quad (2.18)$$

де V – прийнята швидкість воду у трубі, м/с.

При повному або частковому використанні постійних систем водопостачання для забезпечення водою будівельних майданчиків, мережі водопроводів можуть виконуватися за кільцевою або змішаною схемою, найбільш надійними для безперебійного забезпечення водою всіх споживачів, особливо в разі пожежі.

При використанні для потреб будівництва постійних водопровідних мереж установки з великими витратами води доцільно розміщувати на мінімальній відстані від цих мереж, чим буде скорочена довжина підводок з великим діаметром.

Тимчасові мережі виробничого та господарсько-питного водопроводу слід улаштувати за розімкнутою (тупиковою) схемою із забезпеченням належних заходів для захисту від замерзання.

Об'єднаний господарсько-протипожежний водопровід необхідно виконувати за кільцевою схемою для забезпечення двостороннього живлення пожежних гідрантів, які повинні бути встановлені не більше ніж у 50 м і не менше ніж у 5 м від будівлі з віддаленням від дороги не більше ніж на 2 м.

Тимчасові мережі водопроводу рекомендується виконувати із найдешевших труб (керамічні, азбоцементні та ін.). З метою економії труб і

зниження витрат на тимчасове водопостачання рекомендується з початком будівництва влаштовувати постійні мережі й використовувати їх для тимчасових потреб.

Тимчасові мережі виробничого й господарсько-питного водопроводу, призначені для роботи протягом більше від трьох років, а також протипожежні мережі, розраховані на роботу в зимовий час, слід укладати на глибині з додержанням вимог, що ставлять до прокладання постійних мереж водопроводу. Тимчасові мережі з більш короткими термінами експлуатації можливо укладати вище від лінії промерзання, але з обов'язковим їх захистом теплоізоляцією та обладнанням кранами для випускання води. Тимчасові мережі, прокладені вище від поверхні землі, слід монтувати на роз'єднувальних з'єднаннях і прокладати з уклонами, що забезпечують швидке їх спорожнення через спускний пристрій. У літніх умовах розвідні мережі на будівельних майданчиках можуть бути відкриті із гумових та тканих рукавів (додаток Ж).

2.4.5 Теплозабезпечення будівельного майданчика

На будівельному майданчику тепла енергія використовується для виконання будівельних робіт (прогрівання бетону, відтаювання мерзлого ґрунту, розігрівання заповнювачів, сушіння деревини тощо) й опалення тимчасових будівель, а також будівель, що зводяться в зимовий час, вразі необхідності.

Постійними джерелами теплопостачання являються існуючі центральні або місцеві котельні. Часто використовуються котельні агрегати паралельного типу (додаток К).

Джерела тимчасового теплопостачання вибирають залежно від виду та параметрів теплоносіїв, тривалості їх використання, відстані між окремими споживачами тепла, умов прокладання теплопроводів і витрат на експлуатацію джерел.

Загальну потребу в теплі розраховують диференційовано по групах споживачів за мінімальними годинними витратами в зимовий (опалювальний) період і середніми витратами в інші періоди року:

$$Q = (Q_1 + Q_2) \cdot k_1 \cdot k_2 \text{ кДж/год,} \quad (2.19)$$

де Q_1 – кількість тепла необхідна на опалювання будівель і тепляків, кДж/год;

Q_2 – кількість тепла необхідна на виконання будівельно-монтажних робіт, кДж/год;

k_1 – коефіцієнт, що враховує втрати тепла в мережі (1,1 – 1,15);

k_2 – коефіцієнт, що враховує невраховані витрати тепла (1,1 – 1,2).

Витрати тепла на опалення будівель:

$$Q_1 = V_a \cdot q_a \cdot a (t_a - t_c) \text{ кДж/год,} \quad (2.20)$$

де V_a – об'єм будівлі за зовнішнім обміром, м³;

q_a – питома тепла характеристика будівлі (додаток К), кДж/год.град.м³)

a – коефіцієнт, який залежить від розрахункових температур зовнішнього повітря (додаток 21);

t_a – температура повітря в приміщенні, °С;

t_{ϵ} – зовнішня температура повітря (приймається для найбільш холодної п'ятиденки), °С.

Витрати тепла на виконання будівельно-монтажних робіт можуть бути орієнтовно прийняті за додатком К.

Принципова схема тимчасового теплопостачання формується тупиковою, одно- або двотрубною, а топологія її вирішується залежно від розташування джерел і споживачів тепла, виду теплоносія, рельєфу території, особливих умов будівництва.

Тимчасові мережі прокладають переважно надземним або підземним способом (безканальне прокладання) з улаштуванням в обох випадках відповідних компенсаторів, спускного обладнання та іншої арматури, теплової ізоляції, а також передбачають уклон не менше ніж 0,002 в напрямку спускного обладнання. Рекомендуються теплові мережі прокладати сумісно з водопроводом.

Діаметри трубопроводів у розподільних теплових мережах повинні прийматись не менше ніж 50 мм, у мережах до окремих будівель не менше ніж 25 мм.

Установки для опалення і сушіння будівель приймаються за додатком К.

2.4.6 Забезпечення будівництва стиснутим повітрям

Стиснуте повітря застосовується на будівництві при виконанні ряду будівельно-монтажних робіт: при розпушуванні скельних мерзлих ґрунтів, пробиванні або розбиванні бетону та цегляних елементів, при ремонті бетонних і асфальтових доріг, бурінні свердловин, торкретуванні, свердлінні й клепанні сталевих конструкцій, а також при виконанні деяких монтажних робіт.

Будівництво забезпечується стиснутим повітрям децентралізовано від окремих стаціонарних компресорних установок, а також в основному від пересувних компресорів.

Необхідна кількість стиснутого повітря визначається за формулою:

$$\hat{A} = k_1 \cdot \hat{a}_1 \cdot n_1 + \dots + k_n \cdot \hat{a}_n \cdot n_n \text{ м}^3/\text{хв}, \quad (2.21)$$

де $\hat{a}_1 \dots \hat{a}_n$ – витрати повітря механізмами (визначається за таблицями довідників, додаток Л), м³/хв;

$n_1 \dots n_n$ – кількість однорідних механізмів;

$k_1 \dots k_n$ – коефіцієнти одночасної роботи однорідних механізмів (додаток 26).

Розрахункова продуктивність компресорної установки:

$$\hat{A}_{\text{дїсд}} = \frac{\hat{A}}{100} (100 + k_{\epsilon} + k_i + k_i + k_i) \text{ м}^3/\text{хв}, \quad (2.22)$$

де k_{ϵ} – втрати повітря в компресорі (приймаються в межах 10%);

k_i – втрати повітря від охолодження (до 30%);

k_i – втрати повітря від нещільності з'єднань (5 – 30%);

k_i – втрати повітря на продування (4 – 10%).

Повітропроводи для подачі стиснутого повітря до споживачів вирішуються за радіальною або тупиковою схемою.

При значній протяжності (до 2 км) повітропроводи виконуються зі сталевих труб, на невеликі відстані повітря подається по гумових рукавах. Повітропроводи повинні мати ухил 0,005...0,01 % у напрямі подачі повітря. Для видалення конденсату в занижених місцях повітропроводу через кожні 200 – 300 м і в місцях підводів до споживачів передбачаються спеціальні пристрої або спускні крани. На зимовий період повітропроводи утеплюють. Внутрішній діаметр повітропроводу (при робочому тиску до 0,6 МПа) визначається залежно від його протяжності і витрат повітря, а також від кількості та виду встановлених фасонних частин й арматури (додаток Л).

Об'єм повітрозбірника:

для компресора продуктивністю 10 – 40 м³/хв:

$$V = 1,5\sqrt{\hat{A}_e} \text{ м}^3; \quad (2.23)$$

для компресорів продуктивністю 3 – 10 м³/хв:

$$V = 0,9\sqrt{\hat{A}_e} \text{ м}^3; \quad (2.24)$$

для пересувних компресорів продуктивністю до 10 м³/хв:

$$V = 0,4\sqrt{\hat{A}_e} \text{ м}^3, \quad (2.25)$$

де \hat{A}_e – продуктивність компресора, м³/хв.

Характеристики пересувних компресорних станцій приведені в додатку Л.

2.5 Проектування тимчасових доріг

Проектування мережі внутрішньомайданчикових шляхів необхідно виконувати з урахуванням геодезичної основи постійних транспортних комунікацій, із можливістю їх використання для потреб будівництва. При необхідних обґрунтуваннях в середньому до 65% постійних шляхів можуть бути пристосовані для потреб будівництва. Тимчасові дороги складно прокласти по трасах постійних доріг без верхнього покриття, влаштування якого проводиться перед здаванням об'єкта до експлуатації.

Покриття тимчасових доріг можуть бути: ґрунтові, профільовані, щебеневі, шлакові з верхнім шаром асфальту або з поверхневою обробкою в'язучими матеріалами, з інвентарних збірних залізобетонних плит (доцільно для ділянок автомобільних доріг з інтенсивним рухом).

При проектуванні тимчасових доріг слід керуватись наступними правилами:

1. При розробленні БГП особливу увагу необхідно приділяти схемі доріг, що обслуговують безпосередньо будівництво, встановленню їх обсягу за періодами будівництва (як постійних, що передбачені генпланом, так і тимчасових).

2. Дорожню мережу (сітку) слід вирішувати, виходячи із найбільш раціонального обслуговування об'єктів, що зводяться, як будівельним, так і протипожежним транспортом.

3. Будівельні майданчики повинні мати не менше від двох в'їздів (виїздів), розташованих у різних місцях.

4. Ширину воріт автомобільних в'їздів потрібно приймати за найбільшою шириною будівельних машин і транспортних засобів із додаванням 1,5 м, але не менше ніж 4,5 м, а ширину воріт для залізничних в'їздів – не менше 4,9 м.

5. Автомобільні дороги на будівельному майданчику, за можливістю, мають забезпечувати кільцевий проїзд і радіальні під'їзди до об'єктів.

6. При проектуванні доріг необхідно уникати тупиків, які ускладнюють роботу автотранспорту. В разі влаштування тупикових шляхів у кінці тупика необхідно влаштувати майданчики розміром не менше ніж 12x12 м для розвороту автомобілів.

7. Відстань від краю проїжджої частини автомобільних шляхів до будівель і споруд необхідно приймати не менше від наведеного в додатку 2.

8. Ширина доріг приймається: при двосторонньому русі – не менше ніж 6 м, при односторонньому – не менше ніж 3,5 м. Головні дороги слід призначати з двостороннім рухом.

9. При розташуванні складів уздовж доріг із шириною проїжджої частини 3,5 м необхідно передбачити розширення доріг смугами вздовж складів із твердим покриттям для транспортних засобів та кранів під час вантажно-розвантажувальних робіт, ширина цієї смуги повинна бути не менше ніж на 1,5 м ширше від габаритів розвантажувального крану та не менше ніж 3 м (див. рисунок 2.3).

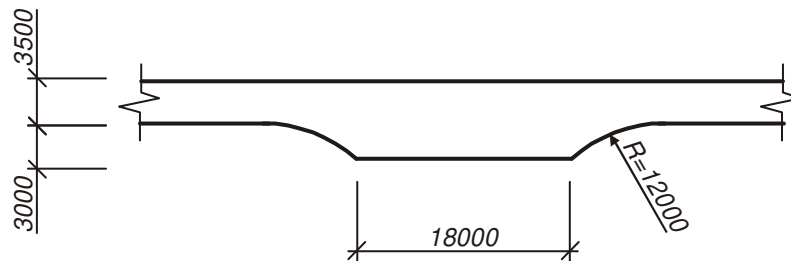


Рисунок 2.3 – Уширення доріг в місцях улаштування складських зон

Радіус повороту тимчасових доріг повинен бути не менше ніж 12 м по осі, а при використанні транспортних засобів, що перевозять довгомірні вантажі – 30 м. При радіусі 12 м ширини проїздів у 3,5 м недостатньо для руху автомобільних потягів, тому проїзди в межах кривих (габаритних коридорів) необхідно збільшувати до 5 м.

10. У зонах дії монтажних кранів шляхи влаштовують із дотриманням норм техніки безпеки, з установленням шлагбаумів і попереджувальних написів на в'їздах в небезпечні та монтажні зони.

11. На будівельному генеральному плані наносять напрями руху, в'їзди, місця розвантаження і навантаження, переїзди через залізничні шляхи, шлагбауми, небезпечні зони, ширину шляхів, радіуси кривих, допустимі відстані до будівель.

12. Перетин залізничних і автомобільних шляхів потрібно виконувати під кутом 60 – 90° з улаштуванням переїздів, установленням контррейок, спеціальних знаків та освітлення. Автошлях по обидва боки повинен мати тверде покриття з ухилом понад 5%.

13. Тротуари будівельному майданчику необхідно розміщувати вздовж автомобільних шляхів на відстані 2 м від їх краю і 3,75 м від осі залізничної колії; ширину тротуарів слід приймати не менше ніж 1,5 м.

При будівництві або реконструкції об'єктів у міській забудові, допускається відхилення від вищезгаданих правил із прив'язкою до існуючої ситуації і конкретного об'єкта.

2.6 Проектування інженерних мереж

Проектування інженерних мереж включає визначення місць підключення до постійних комунікацій чи інших джерел постачання, трасування з позначенням проміжних пристроїв у робочій зоні.

При проектуванні об'єктного БГП конкретизують вимоги техніки безпеки з зазначенням огорожень небезпечних зон роботи механізмів і високовольтних ліній, переходів через залізничні колії, розміщення знаків, що регулюють рух транспорту тощо, уточнюють також інші елементи будівельного господарства.

На будгеплані повинні бути відображені постійні й тимчасові інженерні мережі (водо-, енерго- і теплозабезпечення, каналізація тощо) із зазначенням за ділянками мереж діаметрів трубопроводів, перетинів та марки проводів.

Інженерні мережі розміщуються у вигляді єдиної системи за суміщеною схемою в спеціально відведених технічних зонах, причому підземні мережі рекомендується прокласти поза проїзною частиною доріг.

Наземні мережі не розміщуються в межах траси, виділеної для прокладання підземних комунікацій. Забороняється також розміщення на будівельних майданчиках наземних протипожежних водопроводів, господарсько-побутової та зливової каналізації.

Інженерні мережі, що прокладаються в траншеях, необхідно розміщувати відносно будівель, споруд та інших мереж на відстанях не менших від наведених в додатку Ж. На водопровідній мережі слід передбачати установку пожежних гідрантів. Пожежні гідранти мають бути розміщені один від одного на відстані не більше ніж 100 м, на відстані 2 м від краю проїзної частини дороги, не більше ніж 25 м і не менше ніж 5 м від будівлі, що зводиться. На будмайданчику має бути не менше від 2 гідрантів. Розміщення гідрантів позначається позначкою ПГ.

Поблизу будівель (що зводяться) виділяються зони, небезпечні для перебування людей. Ширина зони при висоті будівлі до 20 м повинна бути не менше ніж 7 м, при висоті до 100 м – не менше ніж 10 м, при розміщенні мереж електропередач поблизу складів необхідно, щоб відстань від рухомої частини машини, а також від вантажу, що піднімається, до найближчого проводу діючої мережі була не менше:

при нарузі в мережі:

- до 1 кВ – 1,5 м;
- від 1 до 20 кВ – 2,0 м;
- від 20 до 35 кВ – 4,0 м.

При розміщенні об'єктів, що зводяться, поблизу вулиць, проїздів і проходів загального користування, передбачається влаштування суцільної

огорожі висотою не менше ніж 2 м. Огорожа, встановлена на відстані не менше ніж 10 м від об'єкта, устатковується захисним козирком над пішохідною доріжкою, який встановлюється під кутом 20° до горизонту. Розміщення і конструкція огорожі мають бути вказані в проекті.

2.7 Техніко-економічні показники будівельного генерального плану

До техніко-економічних показників будівельного генерального плану входять:

1. Площа будівельного майданчика, m^2 ;
2. Площа забудови об'єкту, m^2 ;
3. Площа тимчасових будівель і споруд, m^2 ;
4. Довжина проїздів і доріг, м;
5. Довжина водопровідної мережі, м;
6. Довжина повітряної електромережі, м;
7. Довжина наземної електромережі, м;
8. Кількість опор повітряної електромережі, шт.;
9. Довжина огорожі, м;
10. Компактність будгенплану K_1 , визначається у відсотках відношенням площі забудови об'єкту до площі будівельного майданчика;
11. Компактність будгенплану K_2 , визначається у відсотках відношенням площі тимчасових будівель і споруд до площі будівельного майданчика.

2.8 Приклади розрахунку забезпечення потреб будівництва при проектування будівельного генерального плану в складі проекту виконання робіт

2.8.1 Розрахунок потреб у складських площах

Умова:

Роботи, які виконуються в найбільш матеріаловитратний період будівництва за календарним графіком:

- монтаж колон – 22 дні;
- монтаж ригелів і прогонів – 22 дні;
- монтаж плит перекриття і покриття – 22 дні;
- монтаж сходових маршів і площадок – 22 дні;
- монтаж металевих в'язей – 22 дні;
- монтаж перегородок – 22 дні;
- монтаж стінових панелей – 22 дні;
- цегляна кладка стін – 22 дні;
- монтаж віконних блоків – 22 дні;
- остеклення віконних блоків – 9 днів;
- влаштування пароізоляції – 8 днів;
- утеплення покриття керамзитовим гравієм – 16 днів;
- влаштування асфальтопісчаної стяжки – 4 дні;
- влаштування 4-х шарового рулонного покриття – 6 днів.

Матеріали, що використовуються при виконанні зазначених робіт приведені таблиці 2.3 із переведенням у розрахункові одиниці.

Таблиця 2.3 – Вихідні дані для визначення потреб у складських площах

№ з/п	Найменування виробів, матеріалів	Потреба на розрахунковий період					Тривалість процесу t , днів	Нормативний термін запасу t_n , днів
		у натуральному вимірі		формула перерахунку	у розрахункових одиницях			
		од. вим	кільк-ть		од. вим	кільк-ть		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	З/б колони	шт	64	$64 * 1,45 / 2,8$	м ³	33	22	10
2	З/б ригелі та прогони	шт	69	$(52 * 4,2 + 17 * 2,55) / 2,8$	м ³	94	22	10
3	З/б плити перекриття та покриття	шт	240	$178 * 6 * 1,5 * 0,4 + 62 * 6 * 1,5 * 0,22$	м ³	763,56	22	10
4	З/б сходові марші та площадки	шт	6	$(8 * 2,2 + 8 * 2,7) / 2,8$	м ³	14	22	10
5	З/б стінові панелі	шт	76	$18 * 6 * 1,2 * 0,3 + 35 * 6 * 1,8 * 0,3 + 23 * 1,5 * 1,8 * 0,3$	м ³	171	22	10
6	Металеві віконні блоки	т	3,6		т	3,6	22	10
7	Металеві конструкції	т	4,5		т	3,6	22	10
8	Металевий профіль	м	849	$849 * 0,4 / 1000$	т	0,339	22	10
9	Цегла керамічна	тис. шт	16,7		тис. шт	16,7	22	10
10	Щити опалубки	м ²	14,12		м ²	14,12	22	10
11	Дошки обрізні	м ³	0,58		м ³	0,58	22	10
12	Електроди	т	0,56		т	0,56	22	10
13	Скло	м ²	948,39		м ²	948,39	9	10
14	Замазка	кг	2150		т	2,15	9	5
15	Руберойд РКП-350	м ²	8307	$8307 / 15$	рул	554	14	7
16	Мастика бітумна	т	17,22		т	17,22	14	7
17	Керамзит	м ³	296,64		м ³	296,64	16	7
18	Листи гіпсокарт	м ²	531		м ²	531	22	10

Необхідно:

Розрахувати площі складських площадок та приміщень для зберігання матеріалів, приведених у таблиці 2.3. (нормативний термін запасу прийняти у межах 50% від терміну використання матеріалів).

Таблиця 2.4 – Відомість розрахунку потреби в складських площах

№ з/п	Найменування виробів, матеріалів	Кількість у розрах період, Q		Термін використання t , днів	Денна потреба $Q_{ден}$	Норм-ий термін запаса, $t_{нр}$, днів	Коефіцієнти нерівномірності		Запас матеріалів P	Норма розміщення q	Корисна площа S_k , м ²	Коеф-т, що врах проходи β	Розрах площа S , м ²	Тип склади
		од вим	кільть				k_1	k_2						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	З/б колони	м ³	33	22	2,15	10	1,1	1,3	21,45	0,82	26,16	0,6	44	Відкр.
2	З/б ригелі та прогони	м ³	94	22	6,11	10	1,1	1,3	61,10	0,4	152,75	0,6	255	Відкр.
3	З/б плити перекриття та покриття	м ³	764	22	49,6 3	10	1,1	1,3	496,31	0,95	522,44	0,6	871	Відкр.
4	З/б сходові марші та площадки	м ³	14	22	0,91	10	1,1	1,3	9,10	0,6	15,17	0,6	25	Відкр.
5	З/б стінові панелі	м ³	171	22	11,1 2	10	1,1	1,3	111,15	0,6	185,25	0,6	309	Відкр.
6	Металеві віконні блоки	т	3,6	22	0,23	10	1,1	1,3	2,34	0,7	3,34	0,6	6	Навіс
7	Металеві конструкції	т	3,6	22	0,23	10	1,1	1,3	2,34	0,6	3,90	0,6	7	Навіс
8	Металевий профіль	т	0,34	22	0,02 2	10	1,1	1,3	0,22	0,6	0,367	0,6	1	Навіс
9	Цегла керамічна	тис. шт	16,7	22	1,09	10	1,1	1,3	10,86	0,7	15,51	0,6	26	Відкр.
10	Щити опалубки	м ²	14,1	22	0,92	10	1,1	1,3	9,18	1,2	7,65	0,6	13	Навіс
11	Дошки обрізні	м ³	0,58	22	0,04	10	1,1	1,3	0,38	1,5	0,25	0,6	2	Навіс

Продовження табл. 2.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
12	Електроди	т	0,56	22	0,04	10	1,1	1,3	0,36	0,7	0,52	0,7	1	Закр.
13	Скло	м ²	948	9	151	10	1,1	1,3	1506,8	170	8,86	0,7	13	Закр
14	Замазка	т	2,15	9	0,34	5	1,1	1,3	1,71	0,8	2,14	0,7	3	Закр.
15	Руберойд РКП-350	рул	554	14	56,6	7	1,1	1,3	396,11	15	26,41	0,6	44	Навіс
16	Мастика бітумна	т	17,2	14	1,76	7	1,1	1,3	12,31	0,9	13,68	0,7	20	Закр.
17	Керамзит	м ³	297	16	26,5	7	1,1	1,3	185,59	1,5	123,72	0,6	206	Навіс
18	Листи гіпсокарт	м ²	531	22	34,5	10	1,1	1,3	345,15	200	1,73	0,7	2	Закр.

Розв'язання:

Розрахунок потреб у складських площах та приміщеннях виконуємо з урахуванням рекомендацій параграфа 2.4.1.

Приймаємо терміни використання матеріалів, відповідно до вихідних даних та заповнюємо в колонку 9 таблиці 2.3. Встановлюємо нормативний термін запасу матеріалів у межах 50% від терміну використання (колонка 10 таблиці 2.3).

Складаємо відомість потреб у складських площах та приміщеннях за формою таблиці 2.4 та заносимо в неї вихідні дані.

Приймаємо коефіцієнт нерівномірності постачання матеріалів k_1 рівним 1,1, як для автомобільного транспорту.

Приймаємо коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалів k_2 рівним 1,3.

За формулою (2.7) визначаємо денні витрати матеріалів та заносимо у відповідну колонку таблиці 2.4.

За формулою (2.8) визначаємо необхідний запас матеріалу.

Використовуючи додаток Б, визначаємо норми укладання матеріалів та заносимо у таблицю 2.4.

Визначаємо корисну площу складів за формулою (2.9).

Приймаємо тип складу для кожного з матеріалів за додатком Б.

Визначаємо значення коефіцієнту, що враховує проходи β . Величина цього коефіцієнта приймається: для закритих опалюваних складів – 0,6 – 0,7; для неопалюваних складів – 0,5 – 0,7; для навісів – 0,5 – 0,6; для відкритих складів – 0,5 – 0,7.

За формулою (2.10) визначаємо розрахункову площу складів.

Узагальнюємо потреби в складах за формою таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Відомість потреб в основних типах складів

№ з/п	Найменування складу	Необхідна площа, м ²
1	2	3
1	Відкриті склади	1530
2	Закриті склади	39
3	Обгороджені навіси	279
	Разом:	1848

2.8.2 Розрахунок потреб в адміністративно-побутових та виробничих приміщеннях

Умова:

За даними календарного графіка виконання робіт і графіка руху (потреби) будівельних робітників при зведенні головного корпусу заводу визначена максимальна середньодобова потреба в робітниках (для найбільш напруженого періоду робіт) складає $N_{max} = 40$ роб.

Необхідно:

Виконати розрахунок розподілу робітників та іншого персоналу за їх категоріями.

Визначити потреби будівництва у тимчасових будівлях і спорудах адміністративного, санітарно-побутового, виробничого та допоміжно-обслуговуючого призначення.

Розв'язання:

Розрахунок виконується відповідно до рекомендацій параграфу 2.4.2

У таблиці 2.6 виконуємо розрахунок розподілу будівельних робітників та інших категорій персоналу для найбільш напруженого періоду будівництва з урахуванням нормативів (таблиця 46 [3]) поділу персоналу за його категоріями.

Таблиця 2.6 – Кількість робітників за їх категоріями

№ п/п	Категорії робітників	Усього		В тому числі			
		%	Кіл-ть	в I зміну		в II зміну	
				%	Кіл-ть	%	Кіл-ть
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Робітники	83,9	40	70	28	30	12
2	ІТР	11,0	5	80	4	20	1
3	Службовці	3,6	2	80	2	20	0
4	МОП і охорона	1,5	1	70	0	30	1
	Усього		48		34		14
5	чоловіків	70	34	70	24	70	10
6	жінок	30	14	30	10	30	4

Визначаємо номенклатуру адміністративно-побутових будівель.

За даними таблиці 2.6 визначаємо кількість користувачів приміщень.

При цьому, площа контор для інженерно-технічних робітників (ІТР) та службовців розраховується відповідно до кількості ІТР та службовців, котрі сумарно працюють у першу та другу зміну (в даному випадку 5 ІТР та 2 службовця).

Площа сторожової та диспетчерської розраховується відповідно на прийнятну кількість сторожів та диспетчерів (в даному випадку 1 сторожа та 1 диспетчера).

Площа гардеробних для чоловіків та жінок розраховується на кількість робітників, які сумарно працюють у першу та другу зміну (в даному випадку 28 чоловіків та 12 жінок).

Площа душових для чоловіків та жінок розраховується виходячи із кількості робітників в найбільш завантажену зміну, із яких: 70% – чоловіки та 30% – жінки (в даному випадку маємо 20 чоловіків та 8 жінок).

Площа туалетів для чоловіків та жінок розраховується відповідно для кількості чоловіків та жінок в найбільш завантажену зміну (в даному випадку 24 чоловіків та 10 жінок).

Площа приміщення для обігріву визначається для кількості робітників в найбільш завантажену зміну (в даному випадку 28 робітників).

Таблиця 2.7 – Розрахунок площі та кількості тимчасових приміщень

№ з/п	Тимчасові будівлі	Розрахункова кількість користувачів N	Нормативний показник, м ² /чол	Необхідна площа, м ²	Прийнята будівля		Загальна кількість, шт	Прийнята площа, м ²
					тип	розміри		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I службові і адміністративні приміщення								
1	Контора:							
	для ІТП	5	4	20	Контейнер металевий	6x2,7	2	32,4
	для Службовців	2	4	8				
2	Диспечерська	1	7	7	Контейнер металевий	6x2,7	1	16,2
3	Сторожова	1	3	3				
Разом							48,6	48,6
II санітарно-побутові приміщення								
4	Гардеробна і прим для сушіння							
	Для чоловіків	28	0,8	22,4	Контейнер металевий	9x2,7	1	24,3
	Для жінок	12	0,8	9,6	Контейнер металевий	6x2,7	1	16,2
5	Душова та умивальня							
	Для чоловіків	20	0,82	16,4	Контейнер металевий	6x2,7	1	16,2
	Для жінок	8	0,82	6,56	Контейнер металевий	6x2,7	1	16,2
7	Туалет							
	Для чоловіків	24	0,14	3,36	Дерев'яний каркас	3x1,5	1	4,5
	Для жінок	10	0,14	1,4	Дерев'яний каркас	3x0,5	1	1,5

Продовження табл. 2.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	Приміщення для обігріву	28	0,1	2,8	Контейнер металевий	6x2,7	1	16,2
9	Їдальня	34	1	34	Карк. панельна УСРЗ	12x3	1	36
Разом								131,1
III приміщення виробничого, допоміжного і обслуговуючого призначення								
10	Комора				Контейнер металевий	9x2,7	1	24,3
11	Ремонтні майстерні				Контейнер металевий	6x2,7	1	16,2
Разом								40,5
Разом I+II+III								220,2

Площа їдальні розраховується для загальної кількості працівників у найбільш завантажену зміну (в даному випадку 34 працівника).

Для комори ремонтної майстерні за додатком Г приймаємо металеві контейнери розмірами 9 x 2,7 м та 6 x 2,7 м відповідно.

Визначаємо норму площі на одного користувача (додаток Г).

Таким чином, перемноживши кількість користувачів на норму площі, отримуємо необхідну площу приміщень (графіа 5, таблиці 2.7). Після цього, користуючись додатком Г та таблицею 70 [4], підбираємо тип, розміри та кількість приміщень (графіа 6,7,8, таблиці 2.7), яка б задовольняла необхідній площі.

2.8.3 Розрахунок потреб в електроенергії та підбір трансформатора

Умова:

Найбільш інтенсивне споживання електроенергії відбувається при проведенні монтажних робіт, робіт із влаштування покрівлі та робіт, пов'язаних із бетонуванням. Механізми, які використовуються при виконанні цих робіт, та їх потужність приведена в таблиці 2.8. Площі тимчасових адміністративно-побутових приміщень приведені в таблиці 2.9. В таблиці 2.10 приведені площі, що потребують зовнішнього освітлення.

Таблиця 2.8 – Вихідні дані для розрахунку потреб в електроенергії (силові споживачі)

№ з/п	Найменування обладнання	Кіл-ть	Номінальна потужність, кВт	
			одного	всіх
1	2	3	4	5
1	Баштовий кран КБ-503	1	65,3	65,3
2	Зварювальний апарат СТН-350	3	25	75
3	Розчинонасос СО-49Б	1	4	4
4	Глибинний вібратор И-18	2	0,8	1,6
5	Машина для підігріву та подавання мастики СО-100А	1	60	60
6	Машина для нанесення мастики СО-122А	1	4,9	4,9
7	Машина для наклеювання руберойду СО-121	1	1,1	1,1
8	Мозаїчно-шліфувальна машина СО-17	2	2,2	4,4
9	Віброрейка СО-47	2	0,6	1,2
10	Підйомник МПІ-1000	1	22	22

Таблиця 2.9 – Вихідні дані для розрахунку потреб в електроенергії (внутрішнє освітлення)

№ з/п	Найменування споживача	Характеристика споживача	
		Од. вим.	Кіл-ть
1	2	3	4
1	Контора	м ²	32,4
2	Диспетчерська	м ²	16,2
3	Гардеробні	м ²	40,5
4	Душові	м ²	32,4
5	Туалети	м ²	6
6	Приміщення для обігріву	м ²	16,2
7	Їдальня	м ²	36
8	Комора	м ²	24,3
9	Майстерні	м ²	16,2
10	Закриті склади	м ²	40

Таблиця 2.10 – Вихідні дані для розрахунку потреб в електроенергії (зовнішнє освітлення)

№ п/п	Найменування споживача	Од. вим.	Кількість
1	2	3	4
1	Монтаж збірних конструкцій	1000м ²	1,440
2	Відкриті склади	1000м ²	1,530
3	Дороги	км	0,46
4	Охоронне освітлення	км	0,534

Необхідно:

Розрахувати потреби в електроенергії на виробничі потреби, внутрішнє та зовнішнє освітлення.

Підібрати силовий трансформатор.

Розв'язок:

Розрахунок потреб у тимчасовому електрозабезпеченні будівельного майданчика (на стадії ПВР) виконуємо з урахуванням рекомендацій [1, 4 – 7] і попереднього параграфу 2.4.3 цього розділу для найбільш енергоємного (за електричною енергією) періоду будівництва, який визначається за календарним графіком виконання робіт з урахуванням основних характеристик застосованих будівельних машин і механізмів, технологічних та інших потреб в електроенергії.

Потреби в електроенергії визначаються за формулою (2.12).

Виробничі потреби визначимо в табличній формі (таблиця 2.11).

Таблиця 2.11 – Відомість потреби в електроенергії для силових установок

№ з/п	Найменування обладнання	Кіл-ть	Номинальна потужність, кВт		Коеф-т $K_{\hat{A}_i}$	Коеф-т $\cos \varphi_{\hat{A}_i}$	$\frac{K_{\hat{A}_i} P_{\hat{A}_i}}{\cos \varphi_{\hat{A}_i}}$, кВт
			одного	всіх			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Баштовий кран КБ-503	1	65,3	65,3	0,3	0,5	39,18
2	Зварювальний апарат СТН-350	3	25	75	0,35	0,4	65,63
3	Розчинонасос СО-49Б	1	4	4	0,5	0,65	3,08
4	Глибинний вібратор И-18	2	0,8	1,6	0,1	0,4	0,40
5	Машина для підігріву та подавання мастики СО-100А	1	60	60	0,7	0,8	52,50
6	Машина для нанесення мастики СО-122А	1	4,9	4,9	0,1	0,4	1,23
7	Машина для наклеювання руберойду СО-121	1	1,1	1,1	0,1	0,4	0,28
8	Мозаїчно-шліфувальна машина СО-17	2	2,2	4,4	0,1	0,4	1,10
9	Віброрейка СО-47	2	0,6	1,2	0,1	0,4	0,30
10	Підйомник МГП-1000	1	22	22	0,3	0,5	13,20
Разом:							176,88

Коефіцієнт одночасної роботи виробничих споживачів \hat{E}_{A_3} та коефіцієнт використання потужності силового обладнання $\cos \varphi_{A_3}$ приймаємо за додатком Д.

Потреби в електроенергії на внутрішнє освітлення визначаємо в таблиці 2.12.

Таблиця 2.12 – Відомість потреби в електроенергії для внутрішнього освітлення

№ з/п	Найменування споживача	Характеристика споживача		Питома потужність, кВт	Коеф-т K_{VOi}	$K_{VOi} P_{VOi}$, кВт
		Од. вим.	Кіл-ть			
1	2	3	4	5	6	7
1	Контора	м ²	32,4	0,015	0,8	0,39
2	Диспетчерська	м ²	16,2	0,015	0,8	0,19
3	Гардеробні	м ²	40,5	0,015	0,8	0,49
4	Душові	м ²	32,4	0,015	0,35	0,17
5	Туалети	м ²	6	0,015	0,8	0,07
6	Приміщення для обігріву	м ²	16,2	0,015	0,8	0,19
7	Їдальня	м ²	36	0,015	0,8	0,43
8	Комора	м ²	24,3	0,003	0,35	0,03
9	Майстерні	м ²	16,2	0,015	0,8	0,19
10	Закриті склади	м ²	40	0,003	0,35	0,04
Разом:						2,19

Номинальна потужність електроприладів $P_{\hat{A}P}$, необхідних для внутрішнього освітлення визначається за додатком Д.

Коефіцієнт попиту $\hat{E}_{\hat{A}P}$ приймається за додатком Д.

Потреби на зовнішнє освітлення розраховуємо в формі таблиці 2.13

Таблиця 2.13 – Відомість потреби в електроенергії для зовнішнього освітлення

№ п/п	Найменування споживача	Од. вим.	Кількість	Норма $P_{\zeta oi}$, кВт	Потужність $P_{\zeta oi} K_{\zeta P}$, кВт
1	2	3	4	5	6
1	Монтаж збірних конструкцій	1000м ²	1,440	2,4	3,46
2	Відкриті склади	1000м ²	1,530	1,0	1,53
3	Дороги	км	0,46	2,0	0,92
4	Охоронне освітлення	км	0,534	1,2	0,64
Разом:					6,55

Номинальна потужність електроприладів $P_{\zeta P}$, необхідних для зовнішнього освітлення, визначається за додатком Д.

Коефіцієнт попиту $\hat{E}_{\zeta P}$, приймається за додатком Д.

Приймаючи коефіцієнт втрат електроенергії $\alpha = 1,05$, визначаємо загальні потреби в електроенергії за формулою 2.12:

$$P_{\hat{a}\hat{a}\hat{a}} = 1,05(176,88 + 6,55 + 2,19) = 194,9 \text{ кВт.}$$

Використовуючи додаток Д, приймаємо для застосування на будівельному майданчику пересувну електростанцію У-14 потужністю 200 кВт.

2.8.4 Розрахунок потреб у тимчасовому водозабезпеченні будівельного майданчика

Умова:

Найбільш інтенсивні витрати води на виробничі потреби відбуваються при виготовленні фундаментів під колони. В цей період виготовляється 13 м³ монолітного бетону за добу, а роботи виконуються у дві зміни за добу.

Кількість робітників у найбільш завантажену зміну становить 63 особи.

Будівельний об'єм головного корпусу – 199 тис.м³, ступінь вогнестійкості – IV і категорія пожежної небезпеки – В.

Середня швидкість руху води у водопроводі становить 1,0 м/с.

Необхідно:

Визначити потреби у воді, розрахувати діаметр водопроводу.

Розв'язання:

Розрахунок потреби води виконуємо з урахуванням рекомендацій [1, 4 – 7] і параграфу 2.4.4 цього розділу книги за формулою (2.15)

Витрати води на пожежогасіння $Q_{\hat{i}ae}$ приймаємо за додатком Є залежно від будівельного об'єму будівлі та ступеню вогнестійкості, але не менше ніж:

- 10 л/с при площі буд. майданчика до 10 га;
- 20 л/с при площі 10 – 50 га;

- при площі понад 50 га: 20 л/с на перші 50 га площі з додаванням 5 л/с на кожні наступні неповні 25 га площі будівництва.

Таким чином для зазначеного об'єму та ступеню вогнестійкості будівлі за додатком Є $Q_{iic} = 25$ л/с.

Витрати води на виробничі потреби $Q_{âðð}$ визначаємо за формулою (2.16) виходячи із обсягу виготовлення монолітного бетону на добу (13 м^3) в табличній формі (таблиця 2.14). Приймаємо коефіцієнт нерівномірності споживання води за часом $k_{\ddot{z}}=1,5$, а коефіцієнт неврахованих втрат води $k_{ii}=1,2$. Приймаємо, що на 1 м^3 бетону необхідно 5 м^2 опалубки. Вважаємо, що на будівництві під час виготовлення бетону працює чотири машини та механізми. Оскільки за умовою робота ведеться у дві зміни, то тривалість споживання води становить 16-ть годин.

Таблиця 2.14 – Відомість витрат води на виробничі потреби

№ з/п	Найменування витрат	Хар-ка споживачів		Питомі витрати води $q_{âðð^3}, \text{ л}$	Коеф-т нерівномірності споживання		Кіл-ть годин на добу $t_i, \text{ год}$	$Q_{âðð^3}, \text{ л/с}$
		Од. вим	Кіл-ть $i_{âðð^3}$		$k_{\ddot{z}}$	k_{i^3}		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Витрати на виготовлення бетону	м^3	13	330	1,5	1,2	16	0,134
2	Догляд за бетоном (7 днів)	м^3	91	300	1,5	1,2	16	0,853
3	Промивка щебеню	м^3	13	500	1,5	1,2	16	0,203
4	Промивка опалубки	м^2	65	50	1,5	1,2	16	0,102
5	Миття і заправка машин і механізмів	шт	4	450	1,5	1,2	16	0,056
Разом:								1,348

Господарсько-питні потреби у воді визначаються за формулою (2.17). Приймаємо коефіцієнт нерівномірності споживання за часом $k_{\ddot{a}}=2$, питомі витрати води на господарсько-питні потреби $q_{âîî} = 25$ л, на прийом душу $q_{âóó} = 30$ л за додатком Є. Коефіцієнт, що враховує кількість робітників, які користуються душем $k_{âóó} = 0,4$. Тривалість зміни $T_{ci} = 8$ год, тривалість роботи душової $T_{âóó} = 0,75$ год.

Таким чином, витрати води на господарсько-питні потреби:

$$Q_{âîî} = \frac{28}{3600} \left(\frac{25 \cdot 2}{8} + \frac{30 \cdot 0,4}{0,75} \right) = 0,173 \text{ л/с.}$$

Приймаємо коефіцієнт β , що враховує можливість використання води призначеної на виробничі та господарсько-питні потреби для можливого пожежогасіння рівним 0,5, визначаємо загальні потреби у воді:

$$Q_{дг} = 25 + 0,5(1,348 + 0,173) = 25,76 \text{ л/с.}$$

Визначаємо діаметр трубопроводу за формулою (2.18):

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 25,76}{3,14 \cdot 1 \cdot 1000}} = 0,181 \text{ м.}$$

Приймаємо діаметр трубопроводу 200 мм.

2.8.5 Розрахунок потреб будівництва в теплозабезпеченні

Умова:

Перелік будівель, що потребують опалення та їх об'єми приведені в таблиці 2.15. Район будівництва – м. Вінниця.

Таблиця 2.15 – Перелік будівель для розрахунку потреб у теплі

№ з/п	Найменування тимчасових будівель і споруд	Об'єм будівлі за зовнішнім обміром, м ³	Розрахункова температура в середині приміщення, °С
1	2	3	4
1	Контора	224	18
2	Диспетчерська	54	18
3	Гардеробна	290	18
4	Душові	235	22
5	Умивальні	47	18
6	Туалет	72	16
7	Їдальня	324	18
8	Приміщення для особистої гігієни жінок	52	22
9	Ремонтна майстерня	78	16
10	Опалюваний закритий склад	423	8

Необхідно:

Розрахувати потреби у теплі на опалення будівель приведених в таблиці 2.15.

Розв'язок:

Розрахунок виконуємо відповідно до рекомендацій параграфу 2.4.5 за формулою (2.20) у формі таблиці 2.16. Питому теплову характеристику будівель визначаємо за додатком К. Зовнішня температура повітря для найбільш холодної п'ятиденки за ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 для району м. Вінниця – -21 °С. Коефіцієнт α , який залежить від розрахункових температур зовнішнього повітря за додатком К шляхом інтерполяції дорівнює 1,09.

Таблиця 2.16 – Відомість розрахунку потреб у теплі

№ з/п	Найменування тимчасових будівель і споруд	Об'єм будівлі за зовнішнім обміром, м ³	Розрахункова температура в середині приміщення, °С	Розрахункова температура зовнішнього повітря, °С	Питома теплова характеристика будівню, °С	Коефіцієнт α	Потреби тепла, кДж/год.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Контора	224	18	-21	3,0	1,09	28570
2	Диспетчерська	54	18	-21	3,0	1,09	6880
3	Гардеробна	290	18	-21	3,0	1,09	36980
4	Душові	235	22	-21	3,8	1,09	41850
5	Умивальні	47	18	-21	3,0	1,09	5990
6	Туалет	72	16	-21	2,8	1,09	8130
7	Їдальня	324	18	-21	2,8	1,09	38570
8	Приміщення для особистої гігієни жінок	52	22	-21	3,8	1,09	9260
9	Ремонтна майстерня	78	16	-21	2,8	1,09	8810
10	Опалюваний закритий склад	423	8	-21	2,8	1,09	37440
Загальні потреби у теплі, кДж/год.:							222480

2.8.6 Розрахунок потреб будівництва у стиснутому повітрі

Умова:

Вихідні дані для розрахунку приведено в таблиці 2.17, а схема розташування споживачів на рисунку 2.4.

Таблиця 2.17 – Вихідні дані для розрахунку потреб у стиснутому повітрі

Найменування (вид) робіт	Інструмент, що використовується	Кількість інструменту для одночасного використання
Буровибухові	Молоток свердлильний (перфоратор), колонковатий, важкий КТ-70	2
Земляні	Пневматична лопата ЗИ-4	1
Бетонувальні	Глибинний пневматичний вібратор ВР	3
	Зовнішній (поверхневий) пневматичний вібратор ВТ	2
Улаштування опалубки	Пневматична свердлильна машина СМРД-32	1

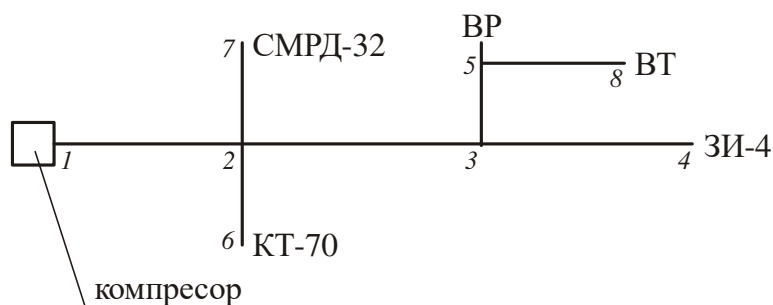


Рисунок 2.4 – Схема розташування споживачів стиснутого повітря

Необхідно:

Визначити потреби будівництва у стиснутому повітрі, підібрати джерело його постачання, розрахувати ємність повітрозбірника та діаметри повітропроводу.

Розв'язок:

Розрахунок виконуємо відповідно до параграфу 2.4.6 за формулою 2.21.

Витрати повітря механізмами визначаємо за додатком Л, а коефіцієнти одночасної роботи за додатком Л.

Таким чином, необхідна кількість стиснутого повітря:

$$\hat{A} = 1 \cdot 2 \cdot 5 + 1 \cdot 1 \cdot 5 + 0,9 \cdot 3 \cdot 1,4 + 1 \cdot 2 \cdot 0,9 + 1 \cdot 1 \cdot 1,5 = 22,1 \text{ м}^3/\text{хв.}$$

Необхідна продуктивність компресорної установки за формулою (2.22):

$$\hat{A}_{\text{вирд}} = \frac{22,1}{100} (100 + 10 + 25 + 25 + 10) = 37,57 \text{ м}^3/\text{хв.}$$

Втрати повітря в компресорі прийнято 10%, втрати повітря від охолодження – 25%, втрати повітря від нещільності з'єднань – 25%, втрати повітря на продування – 10%.

Приймаємо стаціонарний компресор продуктивністю $40 \text{ м}^3/\text{хв}$.

Об'єм повітрозбірника для прийнятого компресору визначаємо за формулою 2.23:

$$V = 1,5\sqrt{40} = 9,5 \text{ м}^3.$$

Діаметр трубопроводу розраховуємо за такою формулою:

$$d_s = 31,88\sqrt{\hat{A}_s} = 9,5 \text{ мм}, \quad (2.26)$$

де \hat{A}_s – витрати повітря на відповідній ділянці без урахування втрат, $\text{м}^3/\text{хв}$.

Для ділянки 1-2 ($\hat{A}_{1-2}=37,57 \text{ м}^3/\text{хв}$):

$$d_{1-2} = 31,88\sqrt{37,57} = 195 \text{ мм}.$$

Для ділянки 2-3 ($\hat{A}_{2-3}=18 \text{ м}^3/\text{хв}$. за формулою 2.22)

$$d_{2-3} = 31,88\sqrt{18} = 135 \text{ мм}.$$

Для ділянки 3-4 ($\hat{A}_{3-4}=8,5 \text{ м}^3/\text{хв}$. за формулою 2.22)

$$d_{3-4} = 31,88\sqrt{8,5} = 93 \text{ мм}.$$

Для ділянки 3-5 ($\hat{A}_{3-5}=9,5 \text{ м}^3/\text{хв}$. за формулою 2.22)

$$d_{3-5} = 31,88\sqrt{9,5} = 98 \text{ мм}.$$

Для ділянки 5-8 ($\hat{A}_{5-8}=3 \text{ м}^3/\text{хв}$. за формулою 2.22)

$$d_{5-8} = 31,88\sqrt{3} = 56 \text{ мм}.$$

Для ділянки 2-6 ($\hat{A}_{2-6}=17 \text{ м}^3/\text{хв}$. за формулою 2.22)

$$d_{2-6} = 31,88\sqrt{17} = 131 \text{ мм}.$$

Для ділянки 2-7 ($\hat{A}_{2-7}=2,5 \text{ м}^3/\text{хв}$. за формулою 2.22)

$$d_{2-7} = 31,88\sqrt{2,5} = 51 \text{ мм}.$$

Розділ 3. Приклади проектування будівельних генеральних планів для різних типів будівель та умов будівництва

3.1 Будівельні генеральні плани будівництва житлових будівель

Житлові будівлі являються одними із найбільш розповсюджених типів будівель. Незважаючи на велике різноманіття конструктивних схем житлових будівель, найбільш розповсюдженою залишається схема із несучими цегляними стінами.

На рисунку 3.1 приведений будівельний генеральний план майданчика будівництва двохсекційного 9-ти поверхового житлового будинку, прямокутного в плані із несучими цегляними стінами та перекриттям із збірних залізобетонних пустотних плит.

Для будівництва застосовується баштовий кран, встановлений з одного боку будівлі. Зона обслуговування крана примусово обмежена кутом попороту стріли для зменшення площі будівельного майданчика та створення можливості для зручного розташування складських та виробничих будівель, а саме: ремонтної майстерні, закритих опалюваного та неопалюваного складів, навісу.

У зоні роботи крану розташовані відкриті складські майданчики для зберігання цегли, плит перекриття, сходових площадок та маршів, помостів та ін. Вздовж зони розташування відкритих складських площадок на тимчасовому автомобільному шляху влаштоване уширення для забезпечення можливості розвантаження транспортних засобів. В торці уширення встановлена установка для прийому бетонної суміші, до якої підведені електрична та водопровідна мережі.

Тимчасові адміністративно-побутові приміщення розташовані за межами зон впливу кранів, вздовж тимчасового автомобільного шляху, до входу в них запроектована пішохідна доріжка. Між будівлями забезпечуються протипожежні відстані, деякі будівлі зблоковані за призначенням. Експлікація будівель приведена в таблиці 3.1.

Тимчасовий автомобільний шлях влаштовано за кільцевою схемою, він має два в'їзди та забезпечує вільний під'їзд транспорту до складських зон та приміщень.

Водопровідна мережі ті електрична мережа запроектовані за кільцевою схемою. Водопровідна мережа підведена до адміністративно-побутових будівель, до виробничих установок, встановлено 4-ри пожежних гідранти. Електрична мережа забезпечує підключення тимчасових будівель, живлення крану, щити для підключення до електромережі розташовані поблизу будівлі, що зводиться. Освітлення майданчика забезпечується прожекторами, що встановлені на опорах повітряної лінії електропередач. Опори повітряної лінії розташовані на віддаленні до 30 метрів одна від одної. Електротрансформатор розташований у куті будівельного майданчика.

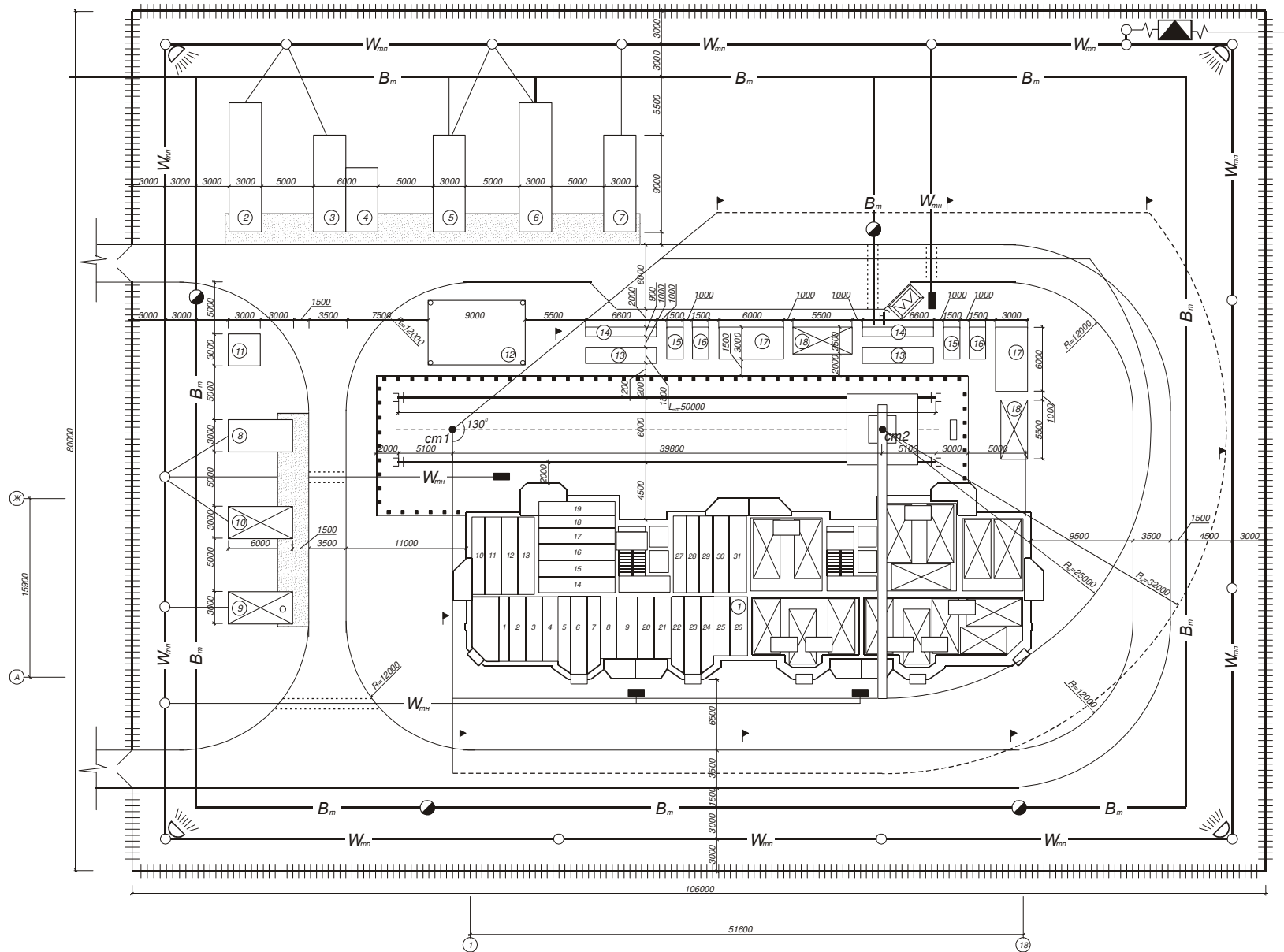


Рисунок 3.1 – Будівельний генеральний план будівництва житлового багатоповерхового будинку

Таблиця 3.1 – Експлікація будівель і споруд до будівельного генерального плану (рисунок 3.1)

№ з/п	Найменування об'єктів	Розміри, м	Кількість	Площа, м ²
1	2	3	4	5
1	Будівля, що зводиться	51,6х15,9	1	840,44
2	Контора	3х12	1	36
3	Гардеробна чоловіча	3х9	1	27
4	Гардеробна жіноча	3х6	1	18
5	Душова	3х9	1	27
6	Їдальня	3х12	1	36
7	Комора	3х9	1	27
8	Ремонтні майстерні	3х6	1	18
9	Закритий опалюваний склад	3х6	1	18
10	Закритий неопалюваний склад	3х6	1	18
11	Туалет	3х3	1	9
12	Навіс	6х9	1	54
13	Відкритий склад плит	1,5х6,6	2	20
14	Відкритий склад плит	0,9х6,6	2	12
15	Відкритий склад сходових площадок	1,5х3	2	9
16	Відкритий склад сходових маршів	1,5х3	2	9
17	Відкритий склад цегли	3х6	2	36
18	Місце складування помостів	2,5х5,5	2	28

На рисунку 3.2 приведено будівельний генеральний план будівництва житлового трьохсекційного двоповерхового будинку із несучими цегляними стінами та перекриттям із збірних залізобетонних плит.

Для будівництва використовується самохідний стріловий кран, стоянки якого розташовані вздовж поздовжніх осей по обидва боки будівлі. Для зменшення площі будівельного майданчика кут повороту стріли крану

обмежено. В зоні обслуговування крану, поблизу кожної із стоянок розташовані склади залізобетонних плит, цегли, помостів, місця для приймання розчину та бетонної суміші. Вздовж складських площадок запроектовані уширення тимчасових доріг для забезпечення розвантаження транспорту.

Тимчасовий автомобільний шлях запроектовано кільцевим із двома виїздами. Вздовж тимчасової дороги із зовнішнього боку за межами небезпечної зони дії крану розташовані адміністративно-побутові та складські будівлі (таблиця 3.2).

Електрична та водопровідна мережі запроектовані аналогічно до попереднього прикладу.

Таблиця 3.2 – Експлікація будівель і споруд до будівельного генерального плану (рисунок 3.2)

№ з/п	Найменування об'єктів	Розміри, м	Кількість	Площа, м ²
1	2	3	4	5
1	Будівля, що зводиться	15x30	1	450
2	Контора, сторожева	3x12	1	36
3	Гардеробна чоловіча	3x9	1	27
4	Гардеробна жіноча	3x6	1	18
5	Душова	3x9	1	27
6	Їдальня	3x12	1	36
7	Комора	3x9	1	27
8	Ремонтні майстерні	3x6	1	18
9	Закритий опалюваний склад	3x6	1	18
10	Закритий неопалюваний склад	3x6	1	18
11	Навіс	6x9	1	54
12	Відкритий склад плит	1,5x6	6	54
13	Відкритий склад плит	1,5x3	6	27
14	Відкритий склад цегли	1,5x4,5	6	40
15	Місце складування помостів	2,5x5,5	8	110
16	Туалет	1,5x4	1	6

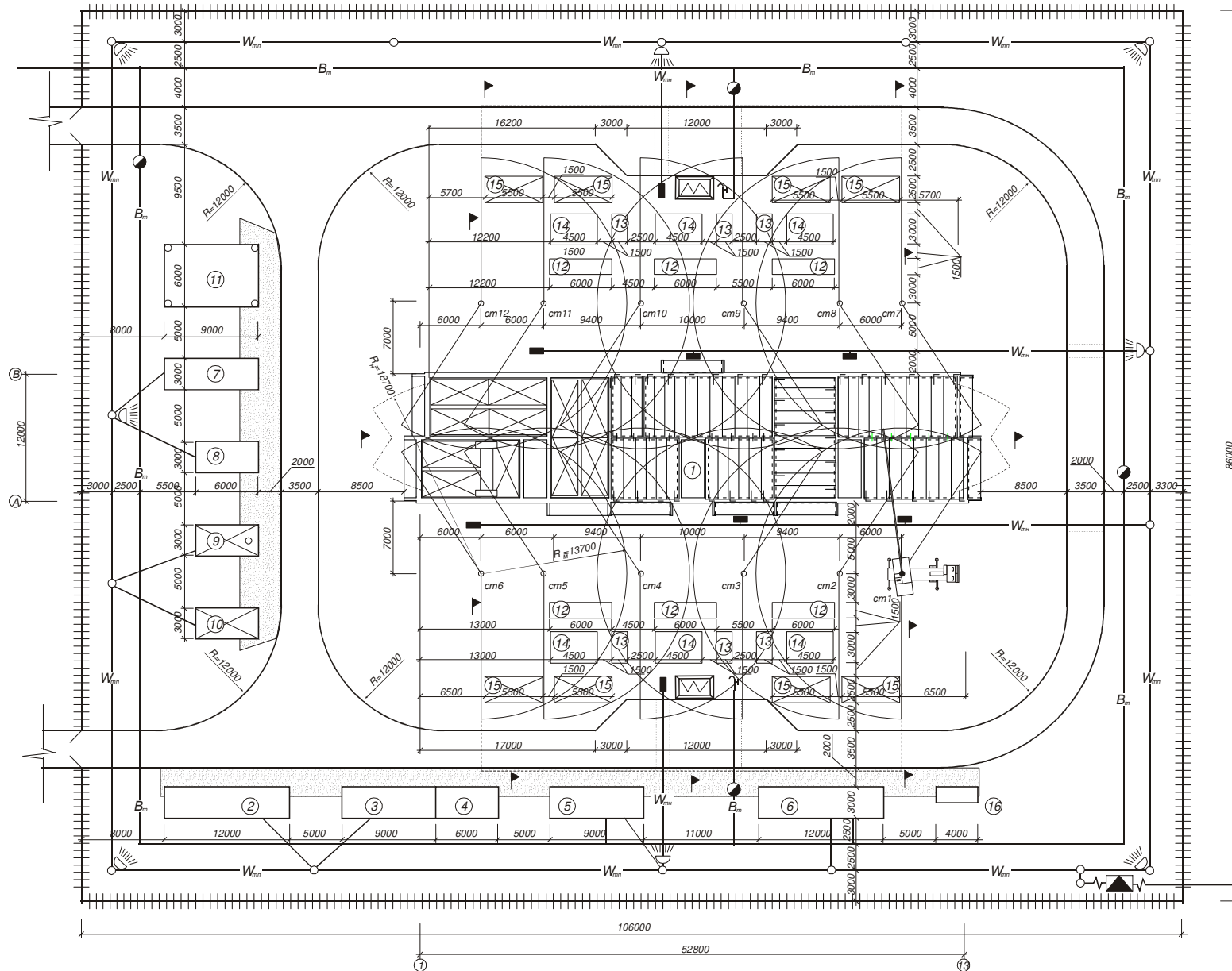


Рисунок 3.2 – Будівельний генеральний план будівництва житлового двоповерхового будинку

3.2 Будівельні генеральні плани будівництва промислових будівель

Промислові та виробничі будівлі також являються одним із самих розповсюджених типів будівель. Як правило вони проектуються каркасними із збірного залізобетону або металевих конструкцій.

На рисунку 3.3 приведено будівельний генеральний план зведення триповерхової виробничої будівлі із збірним залізобетонним каркасом та стінами із легкобетонних панелей.

Для будівництва використовується баштовий кран, розташований з одного боку будівлі. Зона обслуговування крану обмежена 180° повороту стріли. Складські майданчики розташовані в зоні обслуговування крану. Уширення поблизу складської зони дозволяє виконувати безперешкодне розвантаження транспортних засобів.

Таблиця 3.3 – Експлікація будівель і споруд до будівельного генерального плану (рисунок 3.2)

№ з/п	Найменування об'єктів	Розміри, м	Кількість	Площа, м ²
1	2	3	4	5
1	Будівля, що споруджується	24x60	1	1440
2	Диспетчерська, сторожева	2,7x6	1	16,2
3	Контора для ІТР	2,7x6	1	16,2
4	Контора для ІТР та службовців	2,7x6	1	16,2
5	Гардеробна чоловіча	2,7x9	1	24,3
6	Гардеробна жіноча	2,7x6	1	16,2
7	Душова чоловіча	2,7x6	1	16,2
8	Душова жіноча	2,7x6	1	16,2
9	Приміщення для обігріву	2,7x6	1	16,2
10	Їдальня	3x12	1	36
11	Комора	2,7x9	1	24,3
12	Майстерня	2,7x6	1	16,2
13	Туалет	3x2	1	6
14	Навіс	10x15	2	300
15	Закритий неопалюваний склад	2,7x7	1	18,9
16	Закритий опалюваний склад	2,7x7	1	18,9
17	Відкритий залізобетонних виробів	10x25	2	500
18	Відкритий залізобетонних виробів	10x30	3	900
19	Відкритий склад цегли	5x5	1	25
20	Відкритий склад піску	3x3	1	9
21	Відкритий склад щебня	3x3	1	9

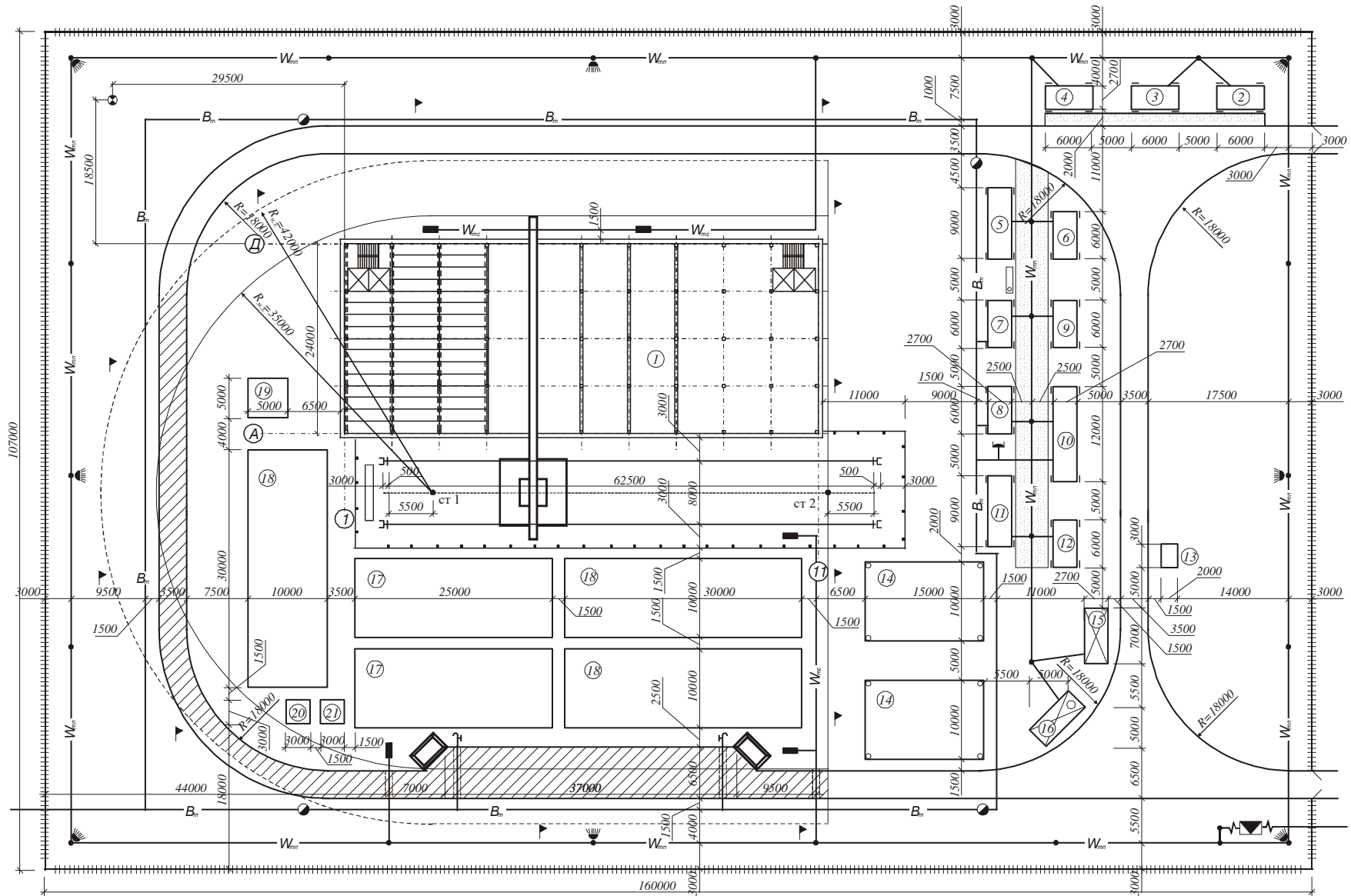


Рисунок 3.3 – Будівельний генеральний план зведення виробничої триповерхової будівлі

Будівельний майданчик забезпечено лінією електропередач та водопроводом, які запроектовані за кільцевою схемою.

Адміністративно-побутові та господарські приміщення розташовані згруповано за межами небезпечних зон дії механізмів. Для доступу в приміщення запроектовано пішохідні доріжки.

На рисунку 3.4 зображено будівельний генеральний план зведення одноповерхової однопролітної складської будівлі розмірами 18х60 м із покриттям із металевих арок з профільованого листа на існуючому підприємстві.

Для будівництва використовується стріловий самохідний кран. Стоянки крану розташовані всередині будівлі з кроком 3 м із зміщенням до одної з поздовжніх осей будівлі. Кран переміщується вздовж будівлі, виконується укрупнення арок покриття та встановлення їх в проектне положення. В зоні обслуговування крану знаходиться майданчик для складування елементів арок покриття та їх укрупнення. На цьому майданчику здійснюється попереднє зберігання елементів арок покриття та збирання арок безпосередньо перед монтажем.

Тимчасова автомобільна дорога виконана наскрізною із майданчиком для розвантаження транспортних засобів.

Адміністративно-побутові приміщення розташовані вздовж дороги за межами зон впливу монтажних механізмів. Між будівлями забезпечуються протипожежні відстані.

Тимчасова водопровідна мережа запроектована за тупиковою схемою внаслідок нераціональності застосування кільцевої схеми в даному випадку. Водопровід підведений до побутових будівель та установки для приготування бетонної суміші для влаштування фундаментів. Будівельний майданчик устаткований пожежними гідрантами.

Тимчасова електрична мережа влаштована за кільцевою схемою для забезпечення освітлення майданчика за периметром, в кутах майданчика встановлено прожектори освітлення. Електрична мережа підведена до об'єкту будівництва для підключення електроінструменту та зварювальних апаратів, а також до адміністративно-побутових приміщень для внутрішнього освітлення та установки для приготування бетонної суміші.

Тимчасова огорожа запроектована за периметром будівлі на відстані 3-х метрів від повітряної лінії електропередач, влаштовано два в'їзди на будівельний майданчик.

В таблиці 3.4 приведено експлікацію будівель і споруд до даного генерального плану.

Таблиця 3.4 – Експлікація будівель і споруд до будівельного генерального плану (рисунок 3.4)

№ з/п	Найменування об'єктів	Розміри, м	Кількість	Площа, м ²
1	2	3	4	5
1	Будівля, що зводиться	18x60	1	1080
2	Контора, сторожева	3x6	1	18
3	Гардеробна чоловіча	3x6	1	18
4	Гардеробна жіноча	3x6	1	18
5	Душова	3x6	1	18
6	Їдальня	3x6	1	18
7	Комора	3x6	1	18
8	Ремонтні майстерні	3x6	1	18
9	Закритий неопалюваний склад	3x6	1	18
10	Закритий опалюваний склад	3x6	1	18
11	Навіс	3x6	1	18
12	Туалет	1,5x2	1	3
13	Зона складування та укрупнення арок	7,5x72	1	540
13	Відкритий склад піску	3x6	1	18
14	Відкритий склад щебеню	3x6	1	18

3.3 Будівельні генеральні плани реконструкції та ремонту будівель

Реконструкція будівель є одним із основних напрямів будівництва, який дозволяє пристосувати будівлі до нових умов експлуатації, змінити призначення, підвищити експлуатаційні властивості будівель та споруд.

На рисунку 3.5 приведено будівельний генеральний план реконструкції одноповерхової виробничої будівлі існуючого підприємства. Площа будівлі розширюється шляхом добудови одного прольоту та збільшення довжини існуючих прольотів будівлі. Використовуються збірні залізобетонні конструкції, в якості конструкцій покриття застосовуються збірні залізобетонні плити оболонки на всю ширину прольоту. Генеральний план розроблено для стадії монтажу плит покриття.

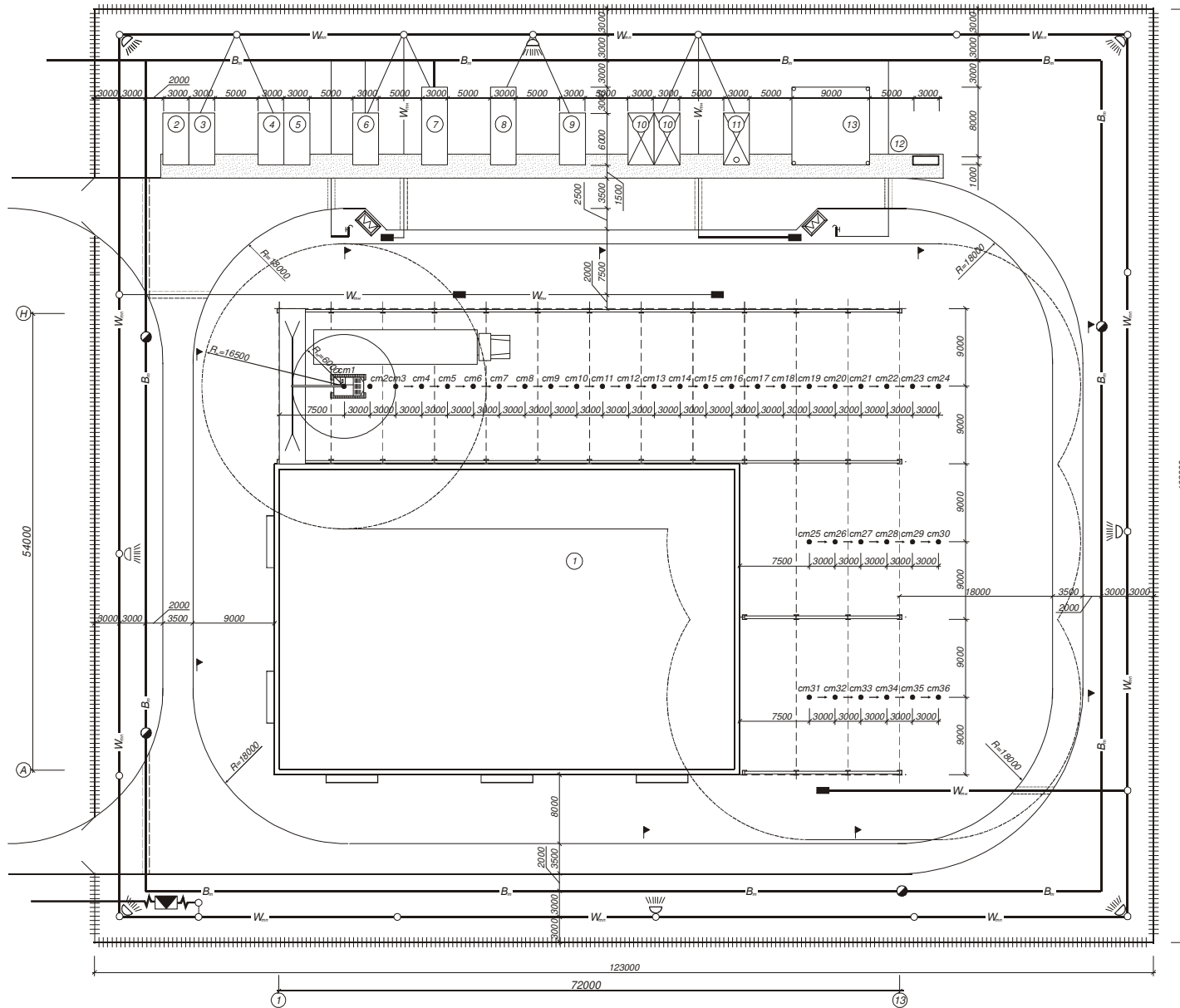


Рисунок 3.5 – Будівельний генеральний план реконструкції одноповерхової виробничої будівлі

Застосовується самохідний стріловий кран, стоянки якого розташовуються всередині прольоту із кроком 3 м. Монтаж плит покриття здійснюється із транспортних засобів без застосування попереднього складування.

Будівельний майданчик устаткований адміністративно-побутовими приміщеннями, розташованими із дотриманням норм техніки безпеки та протипожежних розривів.

Тимчасова автомобільна дорога та інженерні мережі виконані за кільцевою схемою.

Таблиця 3.5 – Експлікація будівель і споруд до будівельного генерального плану (рисунок 3.5)

№ з/п	Найменування об'єктів	Розміри, м	Кількість	Площа, м ²
1	2	3	4	5
1	Будівля, що зводиться	54x72	1	3888
2	Контора для ІТР	3x6	1	18
3	Контора для службовців, сторожева	3x6	1	18
4	Гардеробна чоловіча	3x6	1	18
5	Гардеробна жіноча	3x6	1	18
6	Душова чоловіча та жіноча	3x6	1	18
7	Їдальня	3x9	1	24
8	Комора	3x9	1	18
9	Ремонтні майстерні	3x6	1	27
10	Закритий неопалюваний склад	3x6	2	36
11	Закритий опалюваний склад	3x6	1	18
12	Туалет	1x3	1	3
13	Навіс	9x9	1	81

На рисунку 3.6 приведено будівельний генеральний план реконструкції покрівлі житлового будинку, який постраждав внаслідок пожежі. Будівля залишається в експлуатації під час реконструкції покрівлі. Навколо будівлі не встановлюється огороження для забезпечення вільного доступу мешканців у будинок та руху транспорту існуючими автомобільними шляхами. Для подачі кроквяних конструкцій використовується самохідний стріловий кран, який встановлено в тупиковому проїзді, що не вимагає припинення транспортного

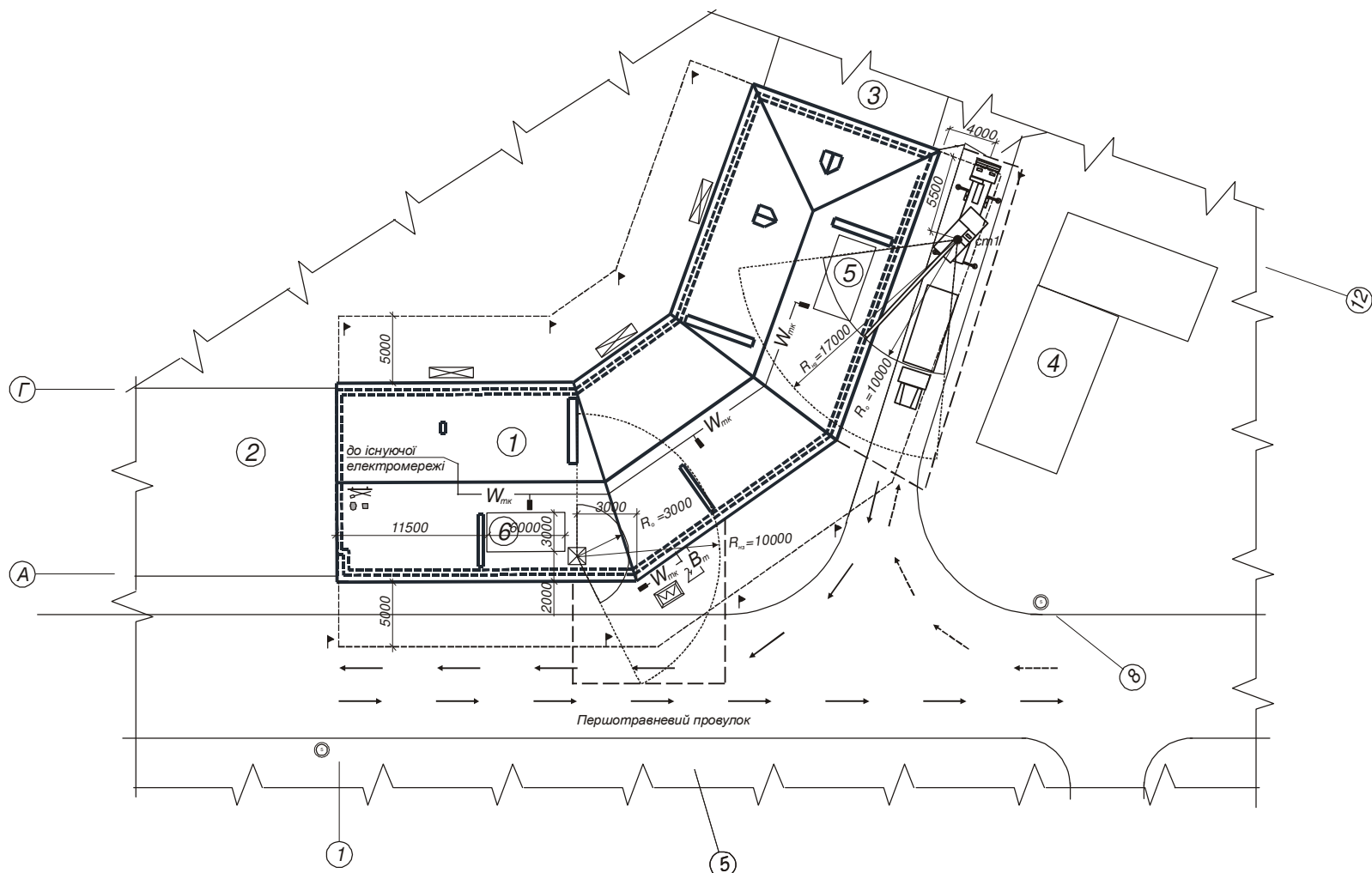


Рисунок 3.6 – Будівельний генеральний план реконструкції покрівлі житлового будинку

руху. Також для подачі матеріалів використовується даховий кран. Небезпечні зони роботи кранів під час подачі матеріалів огорожуються смугастою стрічкою для виключення доступу сторонніх осіб. Крім того на відстані 5 м від будівлі по периметру встановлено попереджувальні написи про ведення робіт та небезпечність перебування поблизу будівлі. Входи у будівлю обладнані захисними навісами.

Установка для приготування розчину забезпечується електроенергією та водою від існуючих мереж, виводи мереж із середини будівлі здійснюються через технічні отвори у стіні підвалу.

Складування матеріалів здійснюється на даху будівлі, крім того використовуються існуючі приміщення будівлі.

Будівельний майданчик в даному випадку не устатковується адміністративно-побутовими будівлями. Для цих потреб використовуються існуючі приміщення будівлі технічного та спеціального призначення, підвальні приміщення.

В якості автомобільних доріг будівельного майданчика використовуються існуючі автомобільні дороги. Поблизу об'єкту з обох боків встановлюються необхідні дорожні знаки та схеми руху транспорту.

Таблиця 3.6 – Експлікація будівель і споруд до будівельного генерального плану (рисунок 3.6)

№ з/п	Найменування об'єктів	Розміри, м	Кількість	Площа, м ²
1	2	3	4	5
1	Будівля, що реконструюється	-	1	920
2	Існуюча будівля	-	1	-
3	Існуюча будівля	-	1	-
4	Трансформаторна підстанція	-	1	-
5	Складська площадка	3x6	1	18
6	Складська площадка	3x6	1	18

На рисунку 3.7 приведено будівельний генеральний план ремонту центрального корпусу ПНТУ ім. Юрія Кондратюка.

Для виконання робіт із утеплення фасаду встановлюються риштування по периметру тильної сторони будівлі. Риштування переставляються із переходом до іншої черги будівництва. Риштування під час виконання робіт затягуються захисною сіткою. Поблизу місць виконання робіт встановлюються попереджувальні написи. Вхід у корпус обладнується захисним навісом.

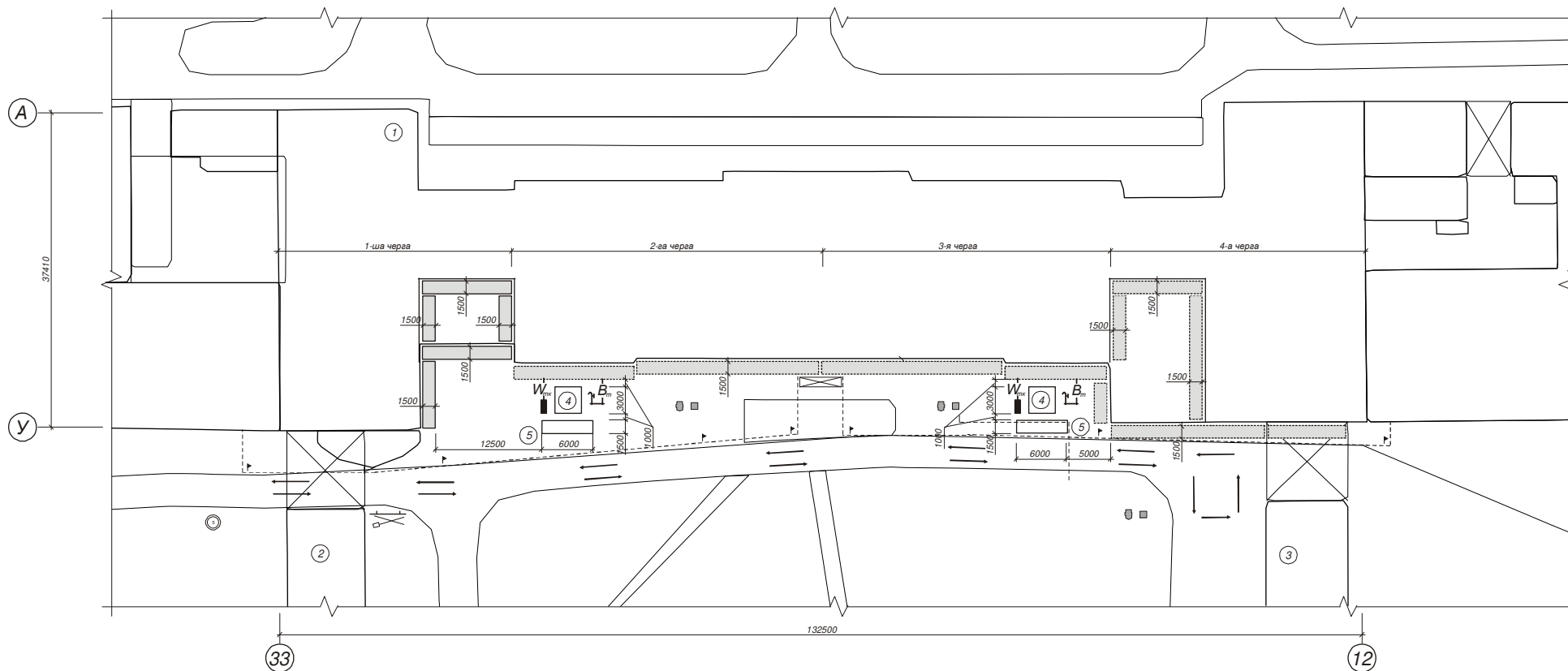


Рисунок 3.7 – Будівельний генеральний план ремонту центрального корпусу ПНТУ імені Юрія Кондратюка

Місця для приготування розчину забезпечуються електроенергією та водою від існуючих мереж.

Для зберігання матеріалів використовуються існуючі приміщення корпусів.

Для задоволення потреб в адміністративно-побутових приміщеннях використовуються існуючі приміщення корпусів у тому числі санітарно-побутові.

На під'їзді до корпусу встановлюються необхідні дорожні знаки та схеми руху.

Таблиця 3.7 – Експлікація будівель і споруд до будівельного генерального плану (рисунок 3.7)

№ з/п	Найменування об'єктів	Розміри, м	Кількість	Площа, м ²
1	2	3	4	5
1	Центральний корпус	-	1	3040
2	Корпус «П»	-	1	-
3	Корпус «Л»	-	1	-
4	Місце для приготування сумішей	3x3	2	18
5	Відкрита складська площадка	1,5x6	2	18

3.4 Будівельні генеральні плани в обмежених умовах будівництва

Досить часто площа будівельного майданчика значно обмежена існуючою забудовою, дорогами, мостами, деревами, які неможливо видалити. Ця умова накладає обмеження на використання будівельної техніки, будівельних технологій, а інколи і будівельних конструкцій. Проектування будівельних генеральних кланів в умовах щільної забудови є непростю задачею.

На рисунку 3.8 приведено будівельний генеральний план реконструкції виробничої будівлі кондитерської фабрики «Домінік» у м. Полтава. Ситуація в даному випадку ускладнюється наявністю шляхопроводу поблизу об'єкту реконструкції та необхідністю забезпечення проїзду між шляхопроводом та об'єктом реконструкції.

Таким чином площа будівельного майданчика була скорочена до можливого мінімуму який забезпечує монтаж конструкцій. Така ситуація, крім того, вимагає використання самохідного стрілового крану із великим вильотом крюка. Кут повороту стріли крану обмежений 100°. Монтаж конструкцій ведеться виключно із транспортних засобів. Схема руху транспорту на будівельному майданчику тупикова. Під складські та адміністративно-побутові потреби використовуються приміщення існуючих корпусів фабрики.

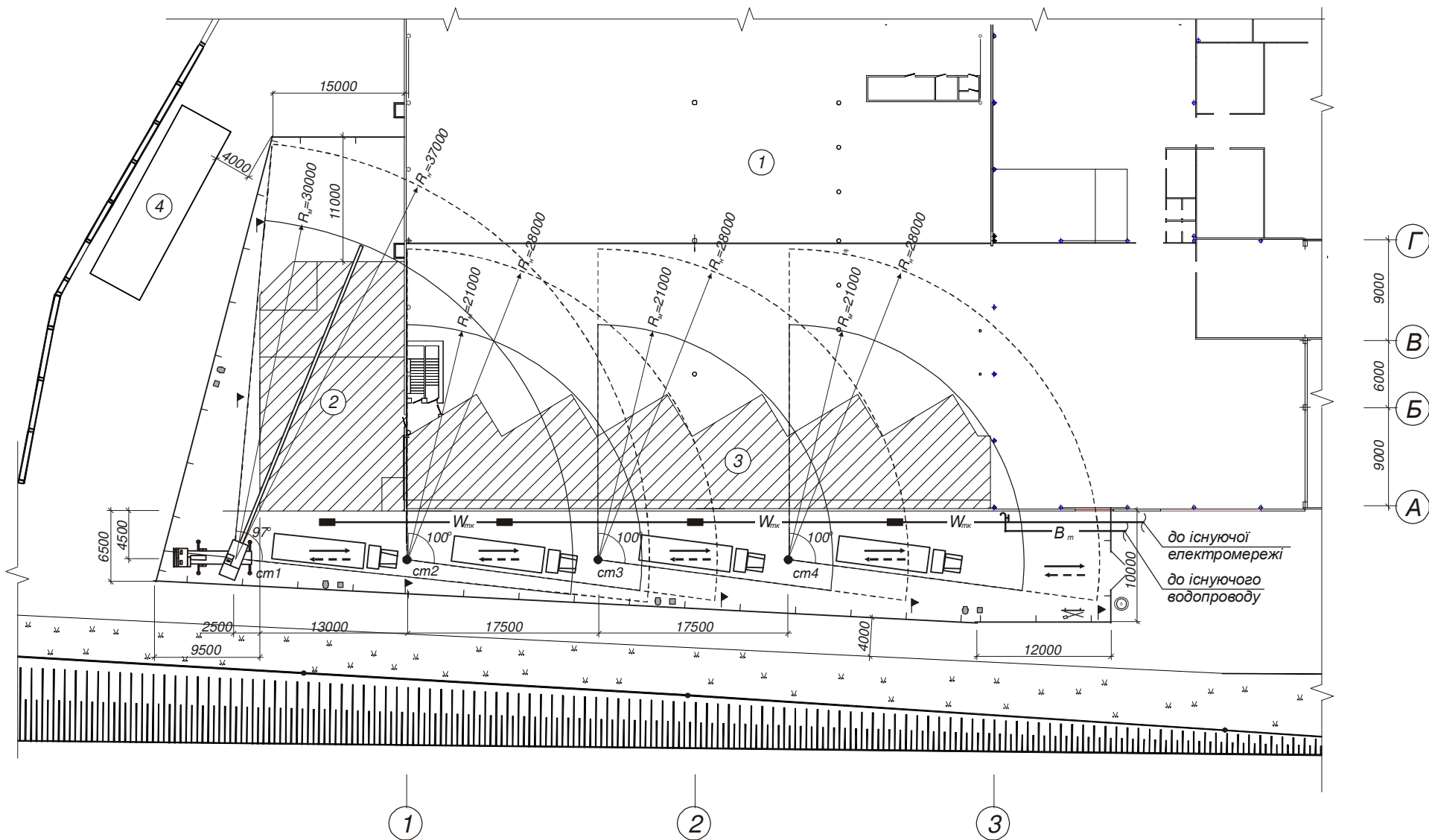


Рисунок 3.8 – Будівельний генеральний план реконструкції виробничої будівлі кондитерської фабрики «Домінік»

Таблиця 3.8 – Експлікація будівель і споруд до будівельного генерального плану (рисунок 3.8)

№ з/п	Найменування об'єктів	Розміри, м	Кількість	Площа, м ²
1	2	3	4	5
1	Існуюча будівля	-	1	н/в
2	Приміщення безтарного зберігання	-	1	292,5
3	Розширення цеху борошняних виробів	-	1	1272
4	Вагова	5,27x17,2	1	90,84

На рисунку 3.9 приведено будівельний генеральний план зведення великопрольотного навісу над майданчиком для глядачів у існуючому дитячому таборі. Ситуація в даному випадку ускладнюється тим що поблизу об'єкту будівництва розташовуються існуючі об'єкти відпочинку та дерева, які необхідно зберегти під час будівництва. Крім того, дорожня інфраструктура не дозволяє транспортувати ферми навісу у зібраному вигляді.

Таким чином ферми навісу необхідно збирати безпосередньо на будівельному майданчику використовуючи тимчасові опори на спеціально відведених майданчиках для збирання. Збирання ферм ведеться із транспортних засобів. Одразу після збирання ферма встановлюється краном, використовуючи ту саму стоянку крану, в проектне положення. Для тимчасового закріплення ферми у проектному положенні використовується тимчасова опора, яка демонтується після остаточного закріплення всіх ферм.

Забезпечення електроенергією та водою здійснюється від існуючих мереж. Із адміністративно-побутових приміщень на будівельному майданчику знаходиться лише контора, всі інші приміщення забезпечуються існуючими корпусами дитячого табору.

Таблиця 3.9 – Експлікація будівель і споруд до будівельного генерального плану (рисунок 3.9)

№ з/п	Найменування об'єктів	Розміри, м	Кількість	Площа, м ²
1	2	3	4	5
1	Навіс, що зводиться	-	1	609,5
2	Існуюча альтанка	-	1	18
3	Контора для ІТП	3x6	1	18
4	Майданчик для укрупнення ферм	1,5x17	2	25,5
5	Відкритий склад елементів в'язей	2x5	1	10

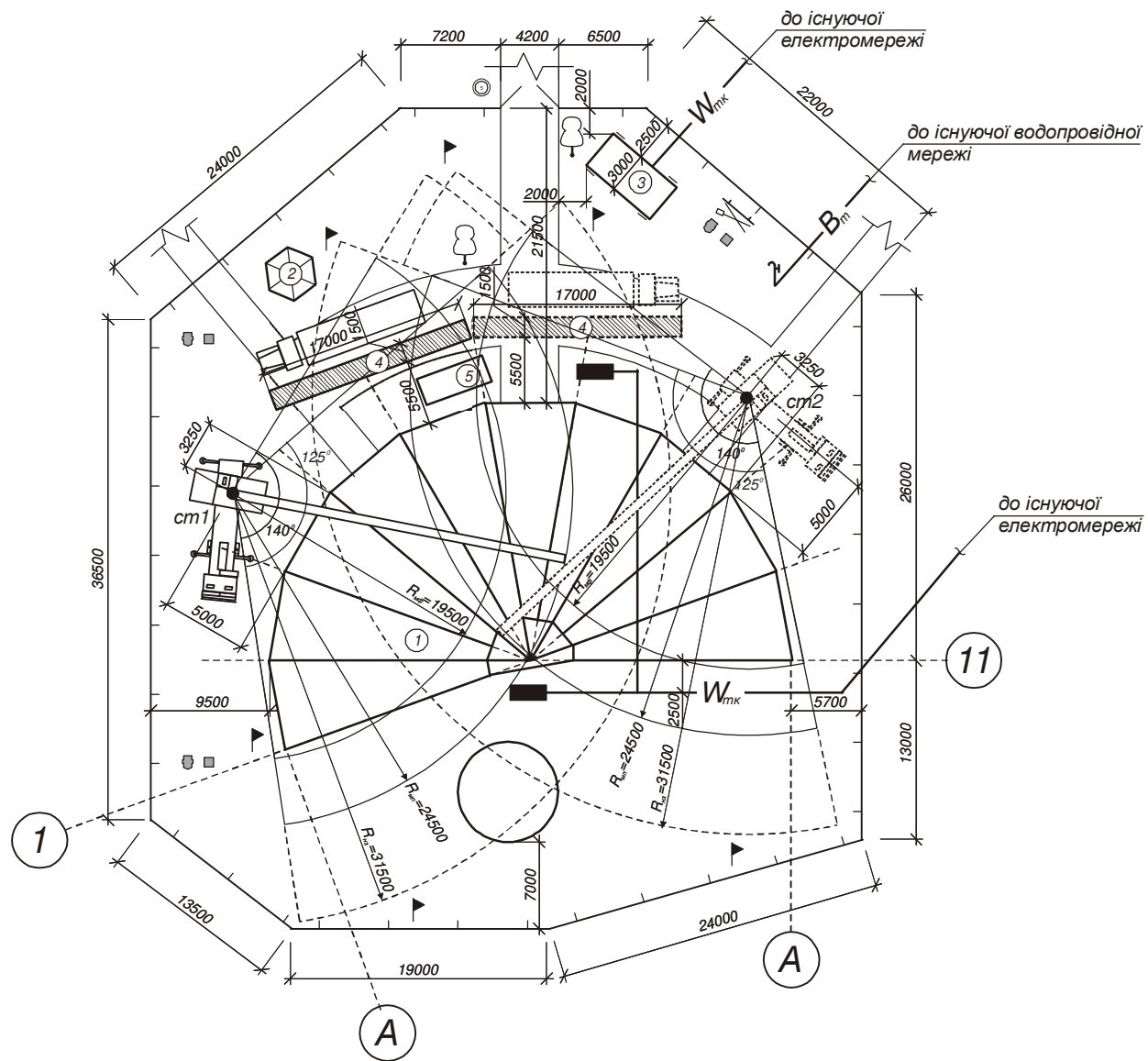


Рисунок 3.9 – Будівельний генеральний план влаштування навісу над майданчиком для глядачів у дитячому таборі

3.5 Будівельні генеральні плани влаштування дорожньої інфраструктури

Дорожнє будівництво є невід'ємною частиною будівельної галузі. Будівництво елементів дорожньої інфраструктури має певні особливості, які впливають на проектування будівельних генеральних планів.

На рисунку 3.10 приведено будівельний генеральний план будівництва водо перепускнуої труби.

Для будівництва використовується самохідний стріловий кран, стоянки якого розташовані з одного боку осі труби. В зоні обслуговування крану розташовуються відкриті складські майданчики.

Забезпечення водою здійснюється автомобільними цистернами. Забезпечення електроенергією від існуючої лінії електропередач.

Будівельний майданчик устаткований мінімальним набором адміністративно-побутових та складських приміщень. Використовуються будівлі пересувного типу.

Таблиця 3.10 – Експлікація будівель і споруд до будівельного генерального плану (рисунок 3.10)

№ з/п	Найменування об'єкту	Розміри, м	Кількість	Площа, м ²
1	2	3	4	5
1	Контора, сторожова	3x6	1	18
2	Гардеробна, приміщення для сушіння та обігріву	3x9	1	27
3	Закритий склад	3x9	1	27
4	Туалет	1,5x1,5	1	2,25
5	Відкритий склад з/б виробів	5x25	1	125
6	Відкритий склад арматури	0,5x5	1	2,5
7	Відкритий склад щебеню	3x5	1	15
8	Відкритий склад піску	2x2	1	4

На рисунку 3.11 приведено будівельний генеральний план зведення мосту через ріку.

Монтаж конструкцій мосту здійснюється самохідним стріловим краном, який рухається по вже змонтованим елементам мосту. Монтаж ведеться з транспортних засобів.

Відкрите складування конструкцій здійснюється на закінченому дорожньому полотні.

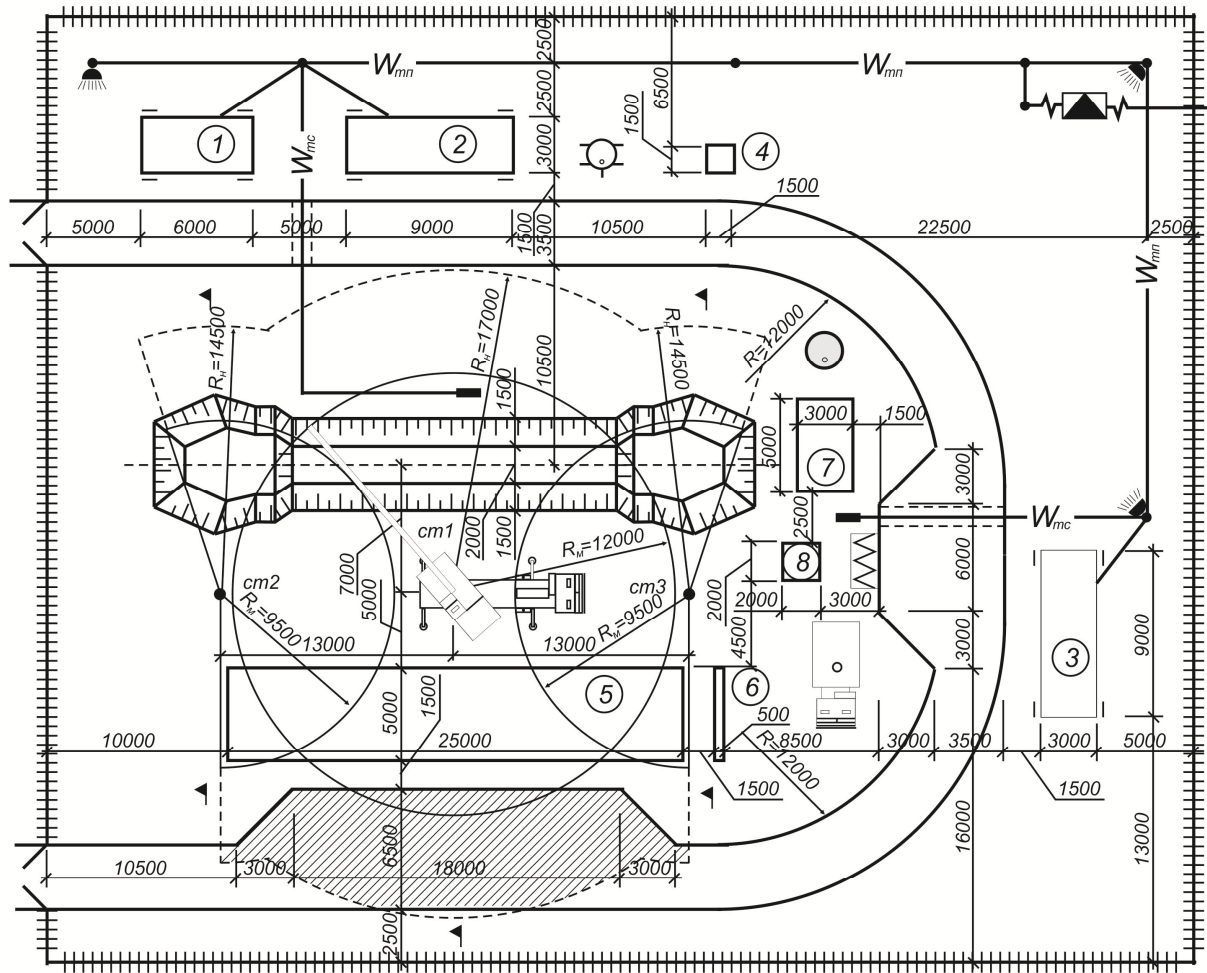


Рисунок 3.10 – Будівельний генеральний план влаштування водоперепускної труби

Забезпечення водою здійснюється за допомогою водонапірного резервуару та насосної станції. Забезпечення електроенергією здійснюється від існуючої лінії електропередач.









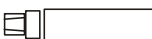



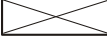



















Адміністративно-побутові та складські приміщення розташовані згруповано на спеціально відведеній площадці. Також поблизу запроектовано площадку для стоянки та ремонту будівельної техніки.

Таблиця 3.11 – Експлікація будівель і споруд до будівельного генерального плану (рисунок 3.11)

№ з/п	Найменування об'єктів	Розміри, м	Кількість	Площа, м ²
1	2	3	4	5
1	Мостовий перехід, що зводиться	-	1	5950
2	Контора для ІТР та службовців	3x6	1	18
3	Гардеробна чоловіча	3x6	1	18
4	Гардеробна жіноча	3x6	1	18
5	Душова чоловіча	3x6	1	18
6	Душова жіноча	3x6	1	18
7	Їдальня	3x9	1	27
8	Комора	3x9	1	27
9	Ремонтні майстерні	3x6	1	18
10	Закритий неопалюваний склад	3x6	1	18
11	Туалет	3x3	1	9
12	Відкритий склад залізобетонних конструкцій	6x18	4	432
13	Насосна станція	3x3	1	9
14	Водонапірний резервуар	Ø3	1	7
15	Бункер для зберігання цементу	Ø3	1	7
16	Відкритий склад піску	3x3	1	9
17	Відкритий склад гравію	3x3	1	9
18	Площадка для стоянки та ремонту техніки	15,5x30	1	465

Додатки

Умовні позначення до будівельних генеральних планів

	- зона обслуговування крану
	- небезпечна зона роботи крана, механізмів
	- знак позначення небезпечної зони, попереджувальний знак
	- стоянки крана
	- самохідний монтажний кран
	- баштовий кран
	- підкранові колії
	- огорожа підкранової колії
	- вантажний автомобіль
	- відкритий майданчик для складування
	- тимчасова адміністративно-побутова будівля пересувного типу
	- тимчасова адміністративно-побутова будівля контейнерного типу
	- закритий неопалюваний склад
	- закритий опалюваний склад
	- навіс
	- місце для прийому та приготування розчину та бетонної суміші
	- ємність з водою
	- ємність з бітумом
	- риштування
V_m	- тимчасовий водопровід
	- водорозбірний кран
W_{mk}	- тимчасова кабельна електромережа
W_{mp}	- тимчасова повітряна електромережа
	- місце для підключення до електромережі
	- прожектор освітлення на опорі
	- трансформатор
	- пожежний гідрант
	- протипожежний щит
	- бочка з водою для протипожежних потреб
	- ящик з піском
	- тимчасова огорожа будівельного майданчика
	- ворота
	- існуючі дерева
	- знак обмеження швидкості руху автомобілей (5 км/год)
	- прокладання комунікацій під дорогою
	- тимчасова дорога в небезпечній зоні
	- напрямок руху транспортних засобів прямим ходом
	- напрямок руху транспортних засобів зворотнім ходом

Внаслідок відсутності нормативного документу щодо умовних позначень елементів будівельних генеральних планів, вони можуть відрізнятися від запропонованих авторами.

Довідникові дані для розрахунку площі складів

Таблиця Б.1 – Норми укладання та способи зберігання матеріалів

Будівельні матеріали, деталі конструкції	Норма укладання на 1м ² складу	Спосіб зберігання
1	2	3
Бутовий камінь, м ³	2-3	Відкритий штабель
Пісок, щебінь, гравій на складах, м ³ :		
механізованих	3-4	“-“
немеханізованих	1,5-2	“-“
Цегла будівельна (на піддонах), шт.	300	“-“
Гіпс (алебастр), т	3,5	Закритий склад
Цемент у засіках, т:		
• насипом	2,1-2,3	“-“
• у бункерах	2,4-4,0	“-“
• у силосах	7-12	“-“
• у мішках	1,	“-“
Вапно, т	2	“-“
Ліс, м ³ :		
• круглий	1,8-2	Відкритий штабель
• пиляний	1,2-1,8	“-“
Збірні залізобетонні вироби, м ³ :		
• колони, балки	0,65-0,8	“-“
• плити перекриття	0,8-1,2	“-“
• труби	0,3-0,4	“-“
• стінові крупні блоки, м ³	2	“-“
Залізні вироби, т	0,5-0,7	Закритий стелаж
Плитки метлахські, тис.шт.	78-80	Навіс
Скло віконне в ящиках, м	700-800	Закритий склад або навіс
Віконні рами, дверні полотна, ворота, м ²	45	“-“
Арматура освітлювальна, т	0,2-0,4	Закритий склад
Фарби, лаки, хімікати, т	0,6-1,6	“-“

Довідникові дані щодо розташування складських будівель

Таблиця В.1 – Протипожежні розриви між легкозаймистими складами та будівлями

Місткість складу, м ³	Розрив у метрах від складів до будівель і споруд зі ступенем вогнестійкості		
	I-II	III	IV-V
Менше ніж 10	16	20	24
10-250	20	24	30
250-500	24	30	40
500-1000	30	40	50

Довідникові дані щодо визначення потреб в тимчасових будівлях

Таблиця Г.1 – Норми площі на одного користувача

Номенклатура інвентарних будівель	Нормативні показники	Визначення кількості користувачів	Примітки
1	2	3	4
Службові будівлі			
Контора, м ² /чол	4,0	Кількість керівн., спеціалістів, технічних виконавців	
Кімната відпочинку, м ² /чол	0,75	70% кількості робітників найбільш завантаженої зміни, 80% керівників, спеціалістів, технічних виконавців	
Диспетчерська, м ² /чол	7,0		Один диспетчер на 1-2 млн. грн. річного обсягу БМР
Прохідна, м ²	8,0-10,0		
Сторожова, м ²	3,0		
Санітарно-побутові будівлі			
Гардеробна, м ² /чол	0,5-0,6	Загальна кількість робітників	
Душова з переддушовою, м ² /чол	0,82	70% найбільш навантаженої зміни	
Умивальня, м ² /чол	0,06-0,07	Також	
Туалет, м ² /чол	0,07-0,14	Кількість працівників у найбільш навантаженої зміни (70% чоловіків, 30% жінок)	
Приміщення для сушіння, м ² /чол	0,2	Також	
Приміщення для обігріву, м ² /чол	0,1	Кількість працюючих на відкритому повітрі	
Їдальня, м ² /чол	1,0	Кількість робітників у найбільш навантаженої зміни	
Буфет, м ² /чол	0,8	Також	
Приміщення для прийому їжі, м ² /чол	0,25	Також	
Медпункт, м ²	7,0	Також	Кількість працюючих 200-1200 чоловік
Приміщення для особистої гігієни жінки, м ²	6,0-10,0	Кількість жінок у найбільш навантаженої зміни	Нижня межа при кількості 50 чол., верхня – при 100 чол.
Кладова, м ²	25-50		
Ремонтні майстерні, м ²	20		

Довідникові дані для розрахунку потреб в електроенергії

Таблиця Д.1 – Значення коефіцієнтів попиту та використання потужності

Токоприймачі	Споживачі	Кількість токоприймачів	Коефіцієнт попиту (K)	Коефіцієнт потужності ($\cos \varphi$)
1	2	3	4	5
Силові	Екскаватори з електроприводом	до 10	0,50	0,60
	Крани, лебідки, підйомники і дрібні будівельні механізми	до 10	0,30	0,70
		більше 10	0,20	0,65
	Компресори, конвеєри, насоси, вентилятори	до 10	0,75	0,80
		більше 10	0,70	0,75
	Бетоно- і розчинозмішувачі	до 10	0,55	0,65
більше 10		0,50	0,65	
	Ремонтно-механічні майстерні	до 10	0,3	0,65
Зварювання	Зварювальні машини Зварювальні трансформатори і двигуни	до 10	0,45	0,60
		більше 10	0,35	0,45
Технологічні	Трансформаторний електропрогрів бетону	до 2 трансформаторів		0,95
	Трансформаторний електропрогрів ґрунтів і трубопроводів	до 5 трансформаторів	0,30	0,80
		більше 5 трансформаторів	0,65	0,70
Освітлювальні	Освітлення зовнішнє	-	1,0	-
	Освітлення внутрішнє (крім складів)	-	0,80	-
	Внутрішнє освітлення	-	0,35	-

Таблиця Д.2 – Питомі витрати електроенергії на технологічні потреби на 1 м^2

Назва робіт	Питомі витрати електроенергії, кВт-год
Електропрогрів бетону при модулях поверхні 6-10-15, зовнішній температурі -20°C , при доведенні міцності до 70%	95-140-190
Електропрогрів ґрунту віддзеркалювачами, печами або вертикальними електродами	35-40

Таблиця Д.3 – Потужність будівельних машин і механізмів

№ з/п	Найменування	Потужність, кВт
1	2	3
1	Молоток фугувальний електричний (для влаштування борозен, очищення та обробки поверхні)	0,6 0,7
2	Молоток електричний для пробивання отворів, рихлення твердого ґрунту	0,750 1,05
3	Перфоратор електричний для буріння свердловин	0,75 0,45 1,35
4	Трамбівка електрична	0,6 1,4
5	Підйомник вантажопідйомністю: 320 кг - 9 м 500 кг - 50 м 500 кг - 27 м 500 кг - 17м	3,0 8,0 3,0 3,0
6	Кран стріловий (для сільського будівництва КЛ-2), виліт стріли крана 2 – 5 м	8,8
7	Люлька з електроприводом – 250 кг	0,9
8	Лебідка монтажна, 5 тс	15
9	Вібробуджувач для занурення палі СП-42 А	60
10	Самохідна машина для копання колодязів під набивні палі СП-45	108 л. с.
11	Бетонозмішувач СБ-101 100/65 л.	0,75
12	Керамзитобетонозмішувач СБ-108 1000/500 л.	55
13	Розчинозмішувач СБ-97 325/250 л. ББ-84 1000/800 л.	5,5 40
14	Вапногасник СМ 1247	2,2
15	Установка для набризгування бетонної суміші, 4 м ³ /ч СБ 67-А	3

Таблиця Д.4 – Потужність, необхідна на зовнішнє та внутрішнє освітлення

Найменування споживачів	Середня освітленість, лк	Питома потужність	
		на 1 м ² , Вт	на 1 км, кВт
1	2	3	4
Зовнішнє освітлення			
Механізовані земляні й бетонні роботи	7,0	1,0	
Монтаж будівельних конструкцій і цегляна кладка	20,0	3,0	
Забивання палі	3,0	0,6	
Покрівельні роботи	2,5	3,5	

Продовження таблиці Д.4

1	2	3	4
Такелажні роботи, склади	10,0	2,0	
Головні проходи і проїзди	3,0		5,0
Другорядні проходи	1,0		2,5
Охоронне освітлення	0,5		1,5
Аварійне освітлення	0,2		0,7
Внутрішнє освітлення			
Механічні, малярні, столярні, арматурні цехи та майстерні	50	15	
Бетонні, розчинні й подрібнювально-сортувальні заводи, сушарки, компресорні і насосні станції, котельні, гаражі, депо.	10	5	
Склади	5	3	
Адміністративні і побутові приміщення	50	15	
Гуртожитки і квартири	40	13	
Оздоблювальні роботи	50	15	
Санітарно-технічні і електротехнічні роботи	30	9	
Монтаж і складання обладнання	50	15	

Таблиця Д.5 – Дані про обладнання освітлювачів для освітлення доріг, проїздів і проходів

Об'єкт	Ширина смуги освітлення, м	Тип освітлювача	Потужність ламп, Вт			
			при відстані між освітлювачами, м			
1	2	3	4	5	6	7
Головні проходи і проїзди	не більше 4-х	У	21	27	39	-
		3	19	25	37	42
		Л	16	23	35	41
	8	У	17	23	37	-
3		-	21	35	40	
Інші проходи і проїзди	не більше 4-х	У	29	34	-	-
		3	27	32	-	-
		Л	25	31	-	-
	8	У	26	31	-	-
		3	23	29	-	-
		Л	20	28	-	-

Таблиця Д.6 – Типи прожекторів і висота їх встановлення

Площа майданчика освітлення, м ²	Тип прожектора	Висота встановлення прожектора, м
1	2	3
до 100	ПЕС-25, ПЕС-35	15
100-150	ПЕС-35, ПЕС-45	20
150-350	ПЕС-45	30
більше ніж 350	ПЕС-45, ПЕС-45-1	50

Таблиця Д.7 – Технічні дані інвентарних електростанцій

Шифр електростанції	Потужність		Габаритні розміри, м	Напруга
	кВА	кВт		
1	2	3	4	5
Пересувні				
ЖЕС-30	30	24	2,51x1,03	
ЖЕС-60	60	48	3,1x1,09	
ДГ-50-5	62,5	50	6,2x2,3	
ЕСД-50-ВС	60	50	6,2x2,3	
АД-75-Т/400	94	75	5,9x2,3	400/230
ПЕС-100	160	125	6,1x2,3	
У-14	250	200	4,38x1,5	
ДГУ-330	415	330	5,21x1,68	
ПЕ-1	1260	1050	18,3x3,1	
Д-1000	1250	1000	150x70	6300
4-2500	3150	2500	200x70	
5-4000	5000	4000	270x75	
Контейнерні				
АБ-4Т/230	5	4	1,07x0,56	230
АБ-8Т/230	10	8	1,42x0,81	
ПЕС-15А'М	14,5	12	2,2x0,77	230/135
ЖЕС-30	30	24	2,51x1,03	
ДГА-48	50	40	—	400/230
ЖЕС-60	60	48	3,1x1,09	
4ЕС-04-24	-	200	6000x1140	
(УІД-6)				
Збірно-розбірні				
420-09-6/10 (АД-75-1/400)	-	400	9000x54000	400/230

Довідникові дані для розрахунку потреб у воді
Таблиця Є.1 – Питомі витрати води на виробничі потреби

Назва процесу і споживача	Одиниці виміру	Об'єм води, л
1	2	3
Робота екскаватора з двигуном внутрішнього згорання	1 маш-год	10-15
Гідромеханізація земляних робіт залежно від роду ґрунту	1 м ³ ґрунту	5000-15000
Промивка гравію (щебеню) в обладнанні	1 м ³ ґрунту	500-1000
Промивка піску в обладнанні	1 м ³ ґрунту	750-1250
Приготування бетону в бетонозмішувачі	1 м ³ ґрунту	210-400
Полив бетону і залізобетону	1 м ³ /доб	200-400
Приготування вапняного розчину	1м ³	250-300
Приготування цементного розчину	1м ³	200-300
Приготування інших розчинів	1 м ³	200-250
Цегляна кладка з приготуванням розчину	1000 цегл.	90-230
Полив цегляної кладки	1000 цегл.	200-250
Полив для ущільнення щебеню	1 м ² шару 10 см	4-10
Виконання штукатурних робіт (при готовому розчині)	1 м ² поверхні	7-8
Виконання малярних робіт (при готовому розчині)	1 м ² поверхні	0,5-1,0
Насадження дерев	шт.	50-100
Полив газонів	1 м ² поверхні	
Гідравлічні випробування труб діаметром 200-800 мм	м	100-1300
Гасіння вапна	т	2500-3500
Автомобіль (миття, заправка)	1 маш/доб	300-600
Трактор (миття, заправка)	1 маш/доб	300-600
Електровоз і автокран	1 маш/доб	12,5-15
Парові котли без використання конденсату	1 кг пари	1-1,2
Парові котли із використанням конденсату	1 кг пари	0,15-0,2
Двигуни внутрішнього згорання (дизель та інші при прямоточному охолодженні)	1 л.с./год	15-40
Двигуни внутрішнього згорання при оборотній системі водопостачання	1 л.с./год	3-5
Компресори при прямоточному водопостачанні	1 м ³ повітря	25-40
Компресори при оборотній системі водопостачання	1 м ³ повітря	5-10

Таблиця Є.2 – Питомі витрати води на господарсько-питні потреби

Види витрат	Одиниці	Витрати води, л		Годинні (у чисельнику) і добові (у знаменнику) коефіцієнти нерівномірності споживання	
		за наявності каналізації	за відсутності каналізації	за наявності каналізації	за відсутності каналізації
1	2	3	4	5	6
Господарсько-питні потреби	На 1 робітника в зміну	25	15	3/1	3/1
При використанні душу	На 1 користувача душу	25-50	-	1/1	-

Таблиця Є.3 – Витрати води для гасіння пожежі через гідранти

Ступінь вогнестійкості будівлі	Категорія пожежної безпеки	Витрати води, л/с при об'ємі будівлі, тис. м ³		
		до 3	3-5	5-20
1	2	3	4	5
I і II	А, Б, В	5	10	15
III	Г, Д	5	10	15
III	В	10	15	20
IV і V	Г, Д	10	15	20
IV і V	В	15	20	25

Примітки:

1. Для будівель із різними категоріями пожежної безпеки або розділених протипожежною стіною розрахункові витрати води приймаються за найбільшим значенням.

2. Допоміжні будівлі належать до будівель із виробництвом категорії В.

3. Для окремих виробничих будівель I і II ступеня вогнестійкості об'ємом більше ніж 1000 м³ категорії Д протипожежне водопостачання можна не передбачати.

Довідникові дані щодо прокладання підземних мереж

Таблиця Ж.1 – Найменші відстані між підземними мережами, м

Мережі	Водо-провід	Каналізація	Дренажні водостоки	Газопровід			Кабель силовий 35 кВА	Кабель зв'язку	Тепло-провід
				низького тиску	середнього тиску	високого тиску			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Водопровід	1,5	-	1,5	1	1	1,5	1	0,5	1,5
Каналізація	-	0,4	0,4	1	1,5	2	1	0,5	1,0
Дренаж і водостоки	-	-	0,4	1	1,5	-	1	0,5	1,0

Примітки:

1. При паралельному прокладанні водопроводу питної води з каналізацією відстань між трубопроводами повинна бути не менше ніж 1,5 м при трубах діаметром до 200 мм і не менше ніж 3,5 м – при трубах діаметром більше ніж 200 мм. При тих же умовах, але при розташуванні водопровідних труб нижче від каналізаційних указані відстані повинні бути збільшені на різницю позначки глибше від трубопроводів.

Таблиця Ж.2 – Найменша відстань від підземних мереж до будівель і споруд, м

Мережі	Фундаменти будівель і споруд	Огорожі території, трубопроводи, контактні мережі, зв'язок	Від колій залізниць 1520 мм, але не менше глибини траншеї до половини насипу і вище	Борто-вий камінь	Фундаменти опор і зовнішнє освітлення	
					до 1 кВА	від 1 до 3 кВА
1	2	3	4	5	6	7
Водопровід і напірна каналізація	5	1,5	4	2	1	2
Самотічна каналізація і водостоки	3	3	4	1,5	1	2
Дренаж	3	1	4	1,5	1	2
Газопроводи:						
-низького тиску;	2	1	3,75	1,5	1	5
-середнього тиску;	4	1	4,75	1,5	1	5
-високого тиску	10	1	10,75	2,5	1	5
Теплотраси (від зовнішньої стіни каналу)	2	1,5	4	1,5	1	2
Кабелі силові та зв'язку	0,6	0,5	3,25	1,5	0,5	5

Довідникові дані щодо розрахунку потреб у теплозабезпеченні

Таблиця К.1 – Обладнання для забезпечення парою і гарячою водою будівельних майданчиків, а також для опалення будівель та приміщень

Обладнання	Потужність у годину
1	2
Пересувна котельня з двома котлами типу “Універсал”	–
Парокотельня установка ПКН-2с	1 т
Котельня з двома котлами Е-0,4/ЕМС	0,8 т
Збірно-розбірна котельня з котлами ММЗ – IV – 08 /УТС – 420 – 12/	400 – 1000 кг
Блокові водогрійні котельні	3 т
“Універсал-6М”, “Енергія-3”, 35-Д2 та інші котли малої потужності	400 – 1000 кг
Збірно-розб. котельня з 2 котлами ПКП – 1с	2 т
Вертикальні котли типу ВТД і ММС	400 – 1000 кг
Вертикально-водотрубні котли типу ДКВР	2,5 – 10 т
Парокотельня машина ПК – 12	12 т
Парокотельня машина ПК – 2с	1 т
Пароперетворювач Д-563, Д-564	0,7 т
Пересувні котельні Мосгазпроекту 1 ПКМ-Г, 2 ПКМ-Г	4,2 – 8,4 Гкал

Таблиця К.2 – Значення питомої теплової характеристики будівель

Призначення будівель	Об'єм будівель за зовнішнім обміром, тис.м ³	Питома теплова характеристика, кДж/год.град.м ³	Розрахункова температура повітря в приміщенні, °С
1	2	3	4
Житлові постійного призначення	2,5	6,7-8,0	20
Житлові тимчасового призначення	0,5-1	12,6-16,0	16-25
Санітарно-побутові тимчасового призначення	1-2	9,7-12,0	16-25
Механічні, слюсарні, майстерні (цехи)	до 5	12,0-14,3	8-10
Деревообробні цехи	до 5	12,6-16,0	10
Гаражі	до 3	12,6-16,0	10
Тепляки будівельні	до 0,5	16,0-18,0	10

Таблиця К.3 – Значення коефіцієнта a , який залежить від розрахункових температур зовнішнього повітря

Розрахункова температура зовнішнього повітря t_3	-10°	-20°	-30°	-40°
Коефіцієнт a	1,2	1,1	1,0	0,9

Таблиця К.4 – Витрати тепла на виконання будівельно-монтажних робіт на 1 м³

Назва процесу	Витрати тепла на 1 м ³ , кДж
1	2
Розморожування піщаних ґрунтів	63000
Розморожування глинистих ґрунтів	84000
Підігрів води парою до 75 °С	315000
Пропарювання бетонних конструкцій	924000
Бетонування в тепляках	583000
Бетонування підлоги по ґрунту	798000

Таблиця К.5 – Значення тиску пари залежно від відстані подавання

Відстань подавання пари, м	Значення тиску, атм
1	2
300 м	0,3...0,5
600 м	1
1000 м	2
більше ніж 1000 м	3

Таблиця К.6 – Обладнання для опалення і сушіння будівель

Найменування	Теплопродуктивність, тис.кДж/год.
1	2
Універсальний будівельний повітрянагрівач 4БВ-400	1680-1800
Теплогенератор ТГ-75	336
Теплогенератор ТГ-150	630
Газова повітрянагрівальна машина ВП-300	1260

Довідникові дані щодо розрахунку потреб у стиснутому повітрі

Таблиця Л.1 – Технічні дані пневматичних інструментів

Інструмент	Призначення	Параметри повітря	
		тиск, атм	витрати, м ³ /хв.
1	2	3	4
Відбійні молотки ВМ-1а	Для земляних і буровибухових робіт	4	1
Бурильні молотки: РП-17А, РПМ-17А	--	5	1,8-2
ПР-30-Л, ПР-30-ЛБ	--	5	3
ТМ-4	--	4,5-5,5	3,2
КПМ-4	--	5	4
КТ-70	--	5-7	4,7-5,1
Пневмолопата ЗІ-4, ЗІ-6	--	5-5,5	1
Зовнішній пневматичний вібратор	Бетонні роботи	5,5-6	0,9
Глибинний вібратор ВР	--	5	1,4
Пневматичний бетонолом С-356	--	5,5-6	1,4-1,7
Пневматичні вібраційні ножиці ПВН-В	Арматурні роботи	4-5	0,8
Пневмосвердлильна машина по дереву СМРД-32	Опалубкові роботи	5,5-6	1,4-1,7
Щітка пневматична УП.Ц-Р-1	Виготовлення і збирання сталевих конструкцій	4-5	0,8
Пневмосвердлилки по металу І-34А, І-62, РС-32	--	5-6	2,2
Пневмоклепальний молоток НЕ-19	--	5-6	1-1,1
Лом пневматичний	--	6-7	1,8

Таблиця Л.2 – Значення коефіцієнту, що враховує одночасну роботу механізмів

Кількість механізмів, що працюють одночасно, од.	2	3	4	5	6	8	10	15
Значення коефіцієнта, що враховує одночасну роботу	1	0,9	0,85	0,82	0,8	0,75	0,7	0,6

Таблиця Л.3 – Величина втрат повітря від різних причин

Вид втрат	Величина втрат, %
1	2
Втрати повітря в компресорі	1
Втрати повітря від нещільності з'єднань у трубопроводі	5-30
Втрати повітря від охолодження трубопроводі	до 30
Втрати стиснутого повітря на продування	4-10

Таблиця Л.4 – Діаметр повітроводу залежно від витрат повітря

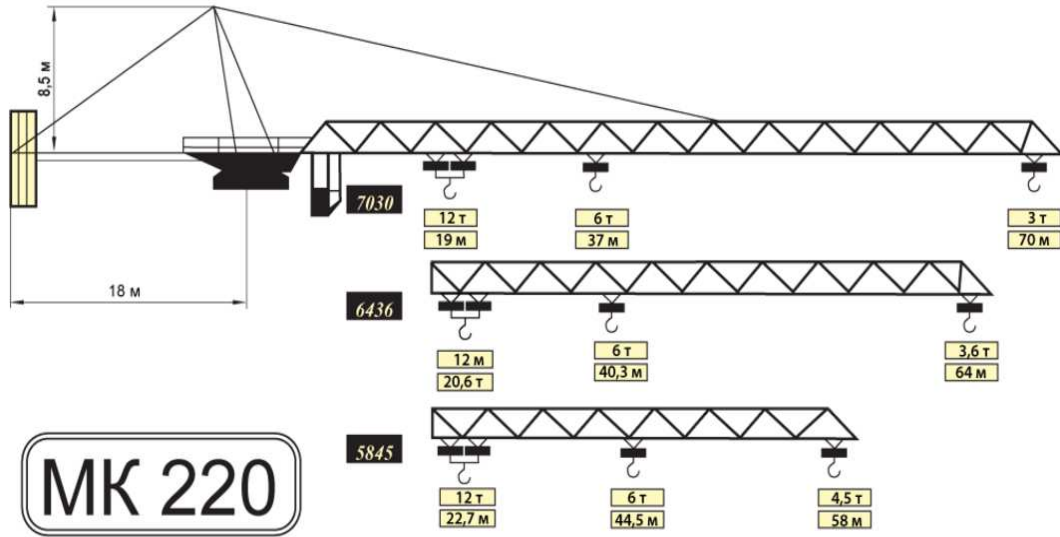
Витрати повітря, м ³ /хв.	Довжина повітроводу, м					
	25	50	100	300	500	2000
1	2	3	4	5	6	7
1	20	25	25	33	37	49
3	33	37	40	49	54	70
6	40	43	49	64	70	94
9	43	49	58	76	82	113
15	52	64	70	80	94	131
50	82	94	106	131	143	192

Таблиця Л.5 – Технічні характеристики пересувних компресорних станцій

Показники	Тип станції						
	ПКС-5	ПКС-6М	ЗІФ-55	КС-9	ПКС-3М	КСЕ-6М	КСЕ
Виробіток, м ³ /хв.	5	6	5	9	3	3	6
Робочий тиск, атм.	7	7	7	7	7	7	8
Ємкість повітрянакопичувача, м ³	0,2	0,2	2,23	0,52	0,2	0,2	0,25

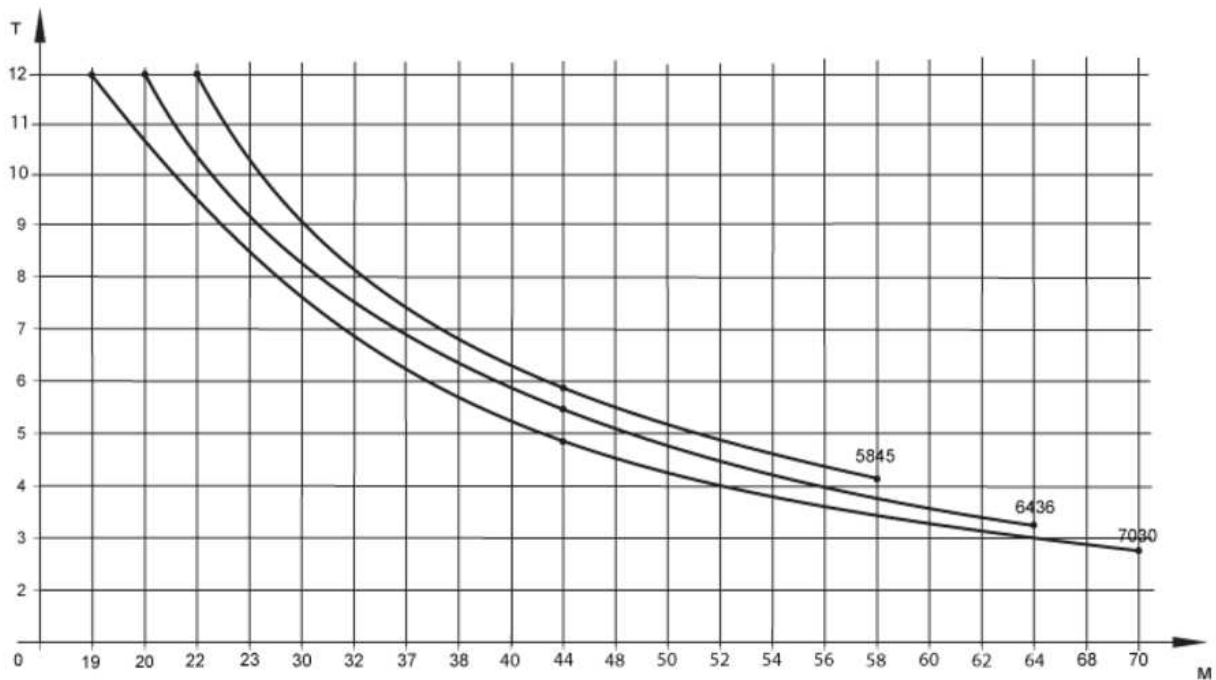
Зразки сучасної будівельної техніки, рекомендованої для використання при побудові будівельних генеральних планів

Баштові крани
Баштовий кран МК 220

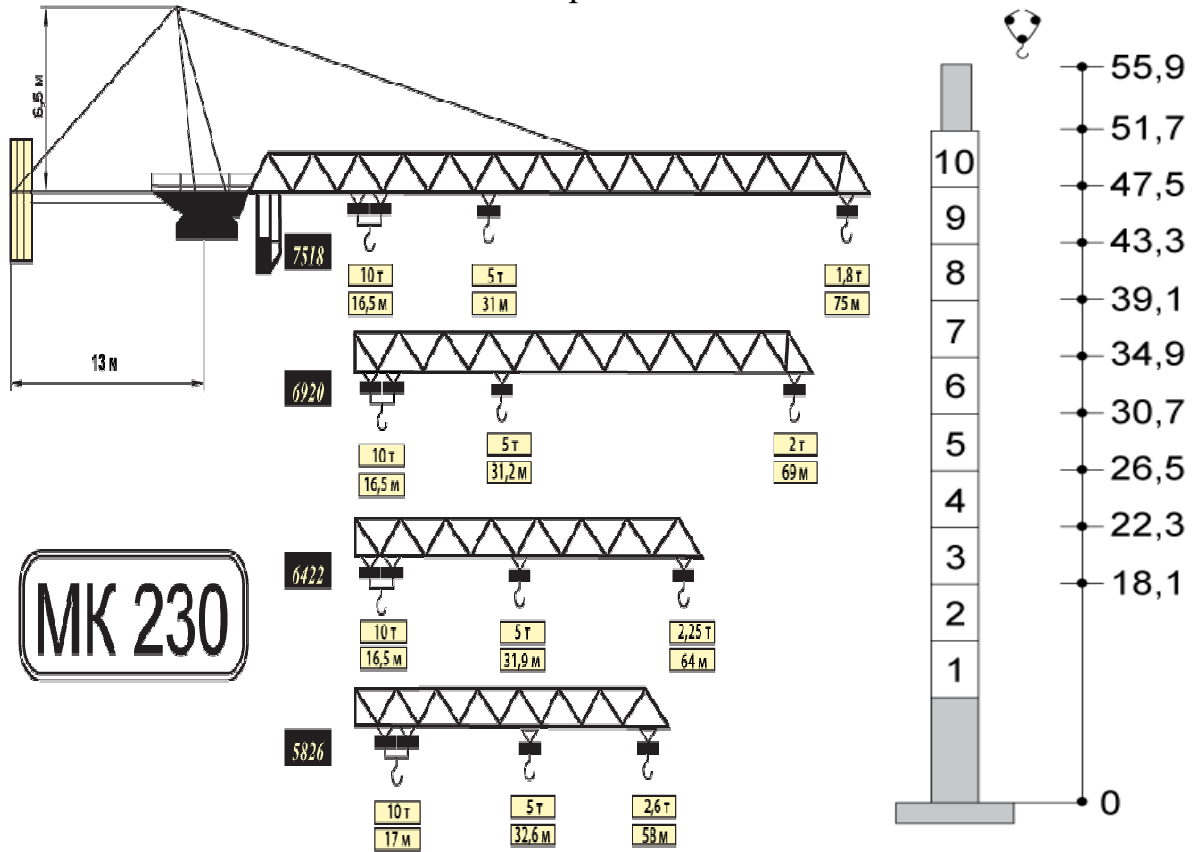


Виліт		Виліт і вантажопідйомність, м/т																		
м	Р, м	м	19	20	22	23	30	32	38	40	44	48	50	54	58	60	62	64	68	70
70	71,4	3-16м / 12,0т	12	11	10,2	9,7	7,2	6,7	5,5	5,3	4,8	4,1	4	3,7	3,4	3,2	3,1	3	2,8	2,7
64	65,4	3-16м / 12,0т	-	12	11	10	8	7,4	6	5,7	5,5	5,2	4,4	4	3,7	3,6	3,5	3,3	-	-
58	59,4	3-16м / 12,0т	-	-	12	11,3	8,7	8	6,7	6,3	5,7	5,1	5	4,6	4,2	-	-	-	-	-

Графік вантажопідйомності баштового крана



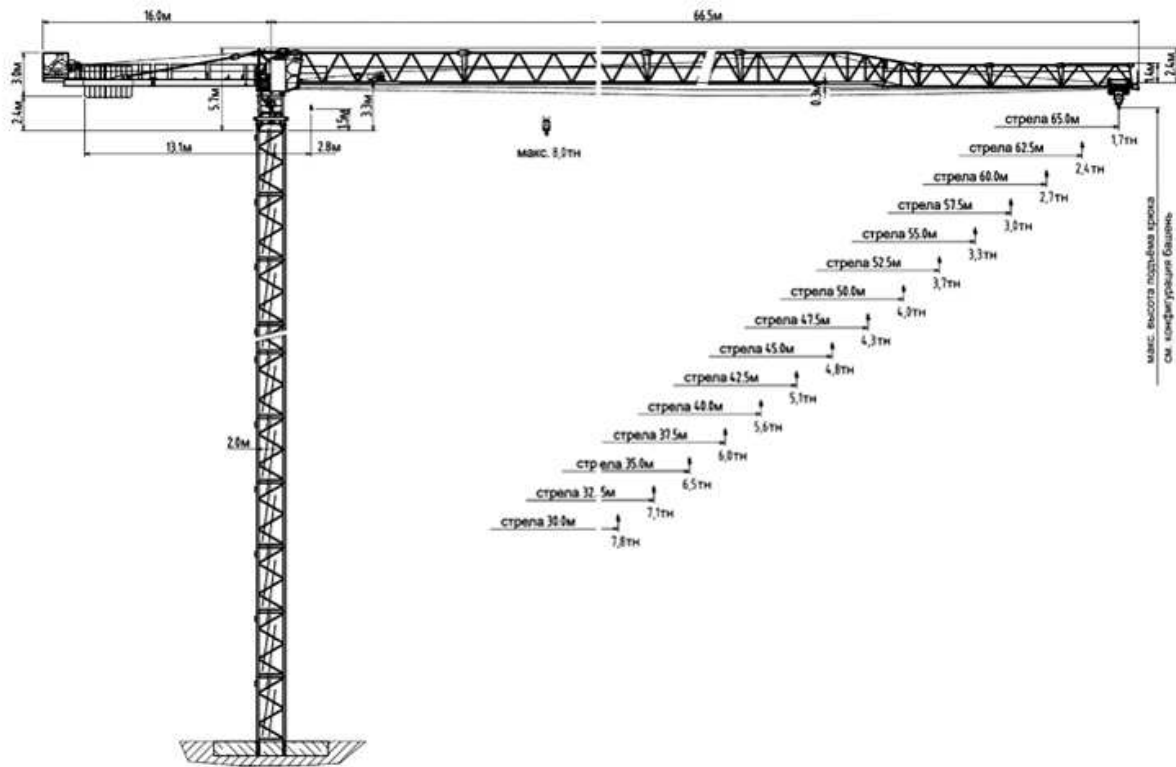
Баштовий кран МК 230



Виліт		Виліт і вантажопідйомність, м / т																		
м	Р, м	10,0т	18	20	29	31	33	35	37	40	42	45	50	52	58	60	64	69	71	75
75	76,4	3м - 16м / 10,0т	9	8	5	4,7	4,2	4	3,8	3,4	3,2	2,9	2,6	2,5	2,2	2,1	1,9	1,7	1,6	1,5
69	70,4	3м - 16м / 10,0т	9	8	5	4,7	4,2	4	3,8	3,4	3,2	2,9	2,6	2,5	2,2	2	1,85	1,7	-	-
64	65,4	3м - 16м / 10,0т	9	8	5,7	5,3	4,4	4,1	3,9	3,5	3,4	3	2,7	2,6	2,3	2,2	1,9	-	-	-
58	59,4	3м - 17м / 10,0т	9	8	5,7	5,3	4,7	4,2	4	3,7	3,5	3,2	2,8	2,7	2,3	-	-	-	-	-

Модель баштового крана, з неповоротною вежею, призначена для будівництва житлових, комерційних і промислових будівель висотою до 50 м.

Баштовый кран WT 560 e.tronic



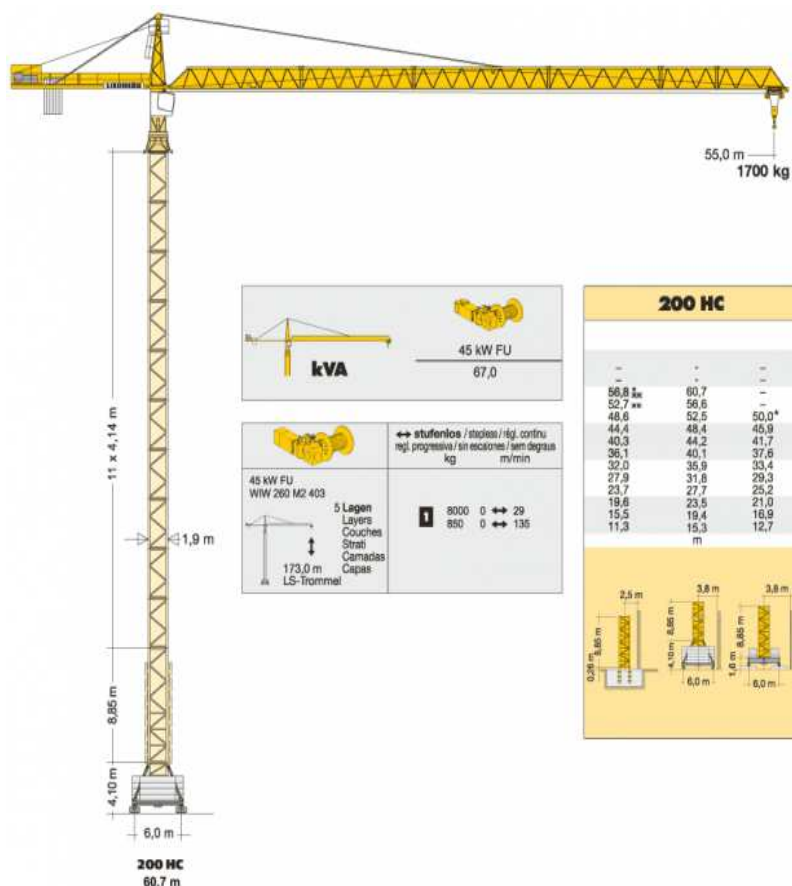
Виліт і вантажопідйомність, м / т

Вылет стрелы [м]		30,0	32,5	35,0	37,5	40,0	42,5	45,0	47,5	50,0	52,5	55,0	57,5	60,0	62,5	65,0	67,5	70,0	72,5	75,0	
Длина вылета стрелы [м]	75,0	3,5 - 20,2	15,6	14,2	13,1	12,1	11,2	10,4	9,7	9,1	8,6	8,1	7,6	7,2	6,8	6,5	6,1	5,8	5,6	5,3	5,1
	72,5	3,5 - 21,0	16,2	14,8	13,6	12,6	11,6	10,8	10,1	9,5	8,9	8,4	7,9	7,5	7,1	6,8	6,4	6,1	5,8	5,6	
	70,0	3,5 - 21,3	16,5	15,1	13,9	12,8	11,9	11,1	10,3	9,7	9,1	8,6	8,1	7,7	7,3	6,9	6,6	6,2	6,0		
	67,5	3,5 - 21,6	16,7	15,3	14,1	13,0	12,1	11,3	10,5	9,9	9,3	8,8	8,3	7,8	7,4	7,0	6,7	6,4			
	65,0	3,5 - 22,5	17,6	16,1	14,8	13,7	12,7	11,8	11,1	10,4	9,8	9,2	8,7	8,2	7,8	7,4	7,1				
	62,5	3,5 - 23,8	18,7	17,1	15,7	14,6	13,5	12,6	11,8	11,1	10,4	9,8	9,3	8,8	8,4	8,0					
	60,0	3,5 - 25,0	19,7	18,0	16,6	15,3	14,3	13,3	12,5	11,7	11,0	10,4	9,8	9,3	8,9						
	57,5	3,5 - 25,9	20,5	18,8	17,3	16,0	14,9	13,9	13,0	12,2	11,5	10,9	10,3	9,8							
	55,0	3,5 - 26,7	21,2	19,4	17,9	16,5	15,4	14,4	13,5	12,6	11,9	11,1	10,7								
	52,5	3,5 - 27,5	21,9	20,0	18,5	17,1	15,9	14,9	13,9	13,1	12,3	11,7									
	50,0	3,5 - 28,7	22,9	21,0	19,3	17,9	16,7	15,6	14,6	13,7	13,0										
	47,5	3,5 - 29,3	23,4	21,4	19,8	18,3	17,1	15,9	14,9	14,1											
	45,0	3,5 - 29,7	23,7	21,7	20,0	18,6	17,3	16,2	15,2												
	42,5	3,5 - 30,1	24,0	22,1	20,4	18,9	17,6	16,5													
40,0	3,5 - 30,7	24,0	22,5	20,8	19,3	18,0															
37,5	3,5 - 30,9	24,0	22,8	21,0	19,5																
35,0	3,5 - 31,2	24,0	22,9	21,2																	
30,0	3,5 - 30,0	24,0																			

24,0

Грузоподъемность [тн]

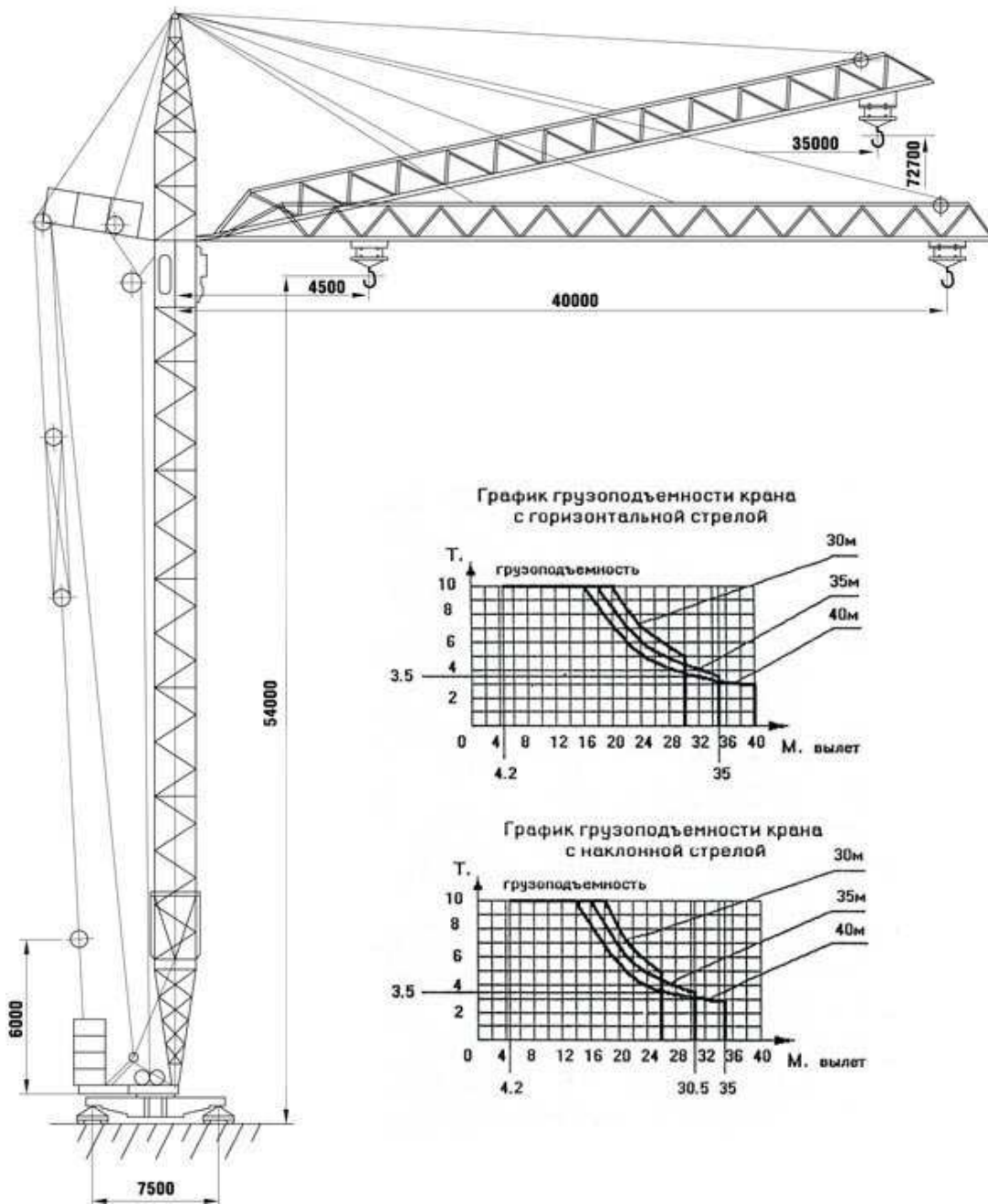
Баштовий кран 280 HC-L 12/24 Litronic



m	m/kg	m/kg										
		18,0	21,0	24,0	27,0	30,0	35,0	40,0	45,0	50,0	55,0	60,0
60,0	3,4 - 27,6 12000	12000	12000	12000	12000	10860	8880	7320	6030	4950	4020	3200
55,0	3,4 - 28,6 12000	12000	12000	12000	12000	11330	9280	7650	6310	5180	4200	
	3,4 - 17,0 20000	18870	16030	13770	11930	10400	8310	6640	5270	4110	54,4 m 3200	
50,0	3,4 - 29,6 12000	12000	12000	12000	12000	11810	9680	7980	6590	5400		
	3,4 - 17,3 22000	21110	17870	15310	13210	11460	9080	7180	5620	49,4 m 4400		
45,0	3,4 - 30,6 12000	12000	12000	12000	12000	12000	10070	8290	6800			
	3,4 - 17,2 24000	22800	19300	16470	14160	12230	9600	7500	44,4 m 5900			
40,0	3,4 - 31,6 12000	12000	12000	12000	12000	12000	10480	8600				
	3,4 - 18,2 24000	24000	20400	17320	14800	12690	9830	39,4 m 7700				
35,0	3,4 - 32,6 12000	12000	12000	12000	12000	12000	11000					
	3,4 - 19,2 24000	24000	21560	18160	15380	13050	34,4 m 10100					
30,0	3,4 - 30,0 12000	12000	12000	12000	12000	12000						
	3,4 - 20,2 24000	24000	22820	18970	15820	29,4 m 13500						

Виліт і вантажопідйомність, м / кг

Баштовый кран КБ-408.21



Основні технічні відомості:

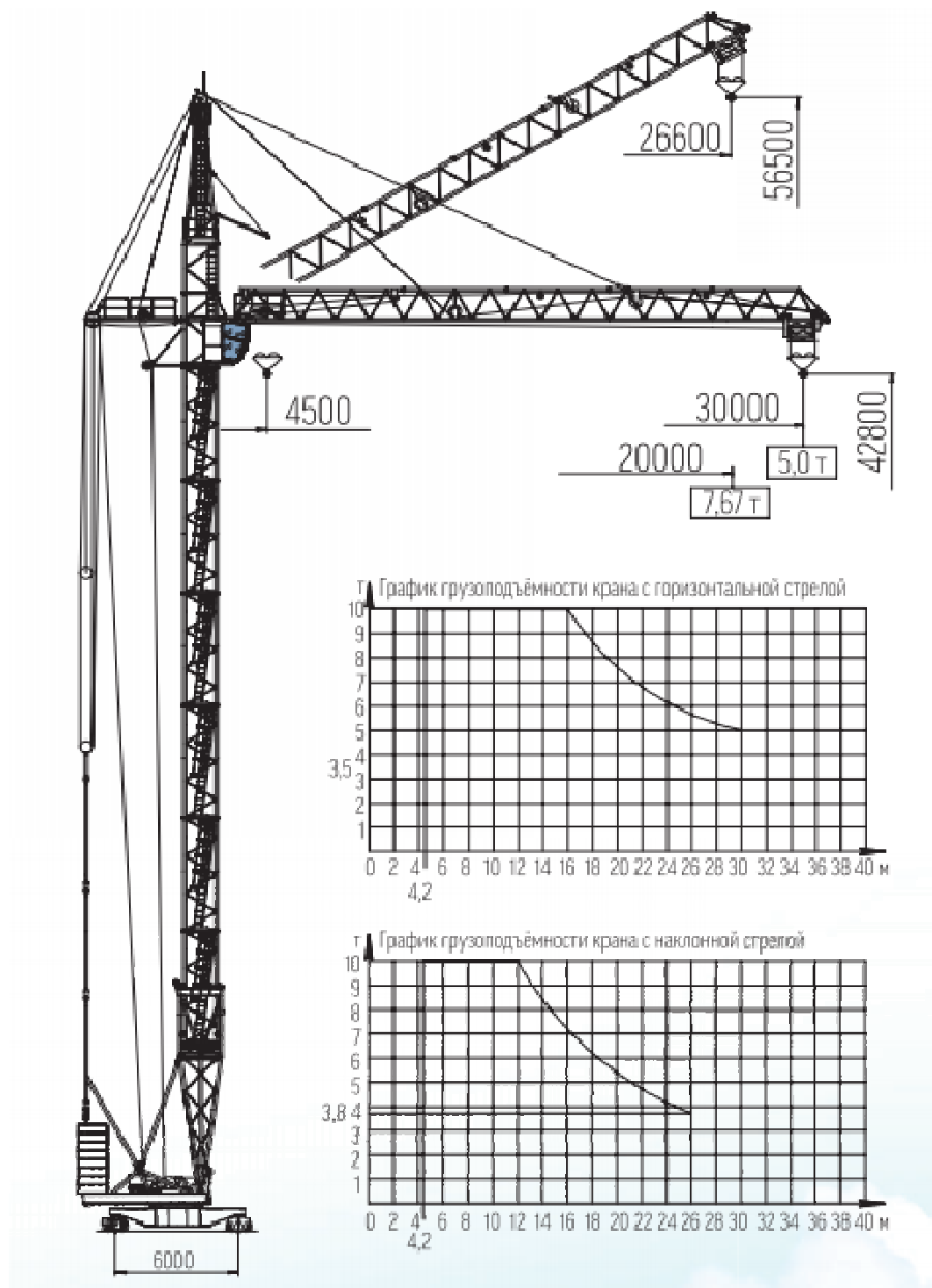
Максимальна вантажопідйомність, т: 10

Максимальний виліт стріли, м: 40

Вантажопідйомність при максимальному вильоті стріли, т: 3

Максимальна висота підйому, м: 72,7

Баштовый кран SMK-10.180



Основні технічні відомості:

Максимальна вантажопідйомність, т: 10

Максимальний виліт стріли, м: 40

Вантажопідйомність при максимальному вильоті стріли, т: 3

Максимальна висота підйому, м: 56,5

Номінальна потужність, кВт: 55

Крани на автомобільному шасі

Кран Liebherr LTM 11200



Технічні характеристики:

Ширина ходової частини (без аутригерів)	3000мм
Довжина (трансп.) / Довжина (раб.)	19939мм / 28200мм
Висота (трансп.) / Висота (раб.)	4000мм / 4420мм
Довжина кранової установки	20790мм
Загальна висота	4083мм
Маса (трансп.) / Маса (повна)	96т / 108 т

Кран Liebherr LG 1750



Технічні характеристики Liebherr LG 1750

- Розміри

Виліт стріли, м 7 - 136

Габаритні розміри в трансп. положенні, мм 18550x2500x4000

- Характеристика автокрана

Висота підйому, м (з гуськом) 193

Довжина гуська, м 28,0 - 105,0

Довжина стріли, м 21 - 140

Розмір опорного контуру шасі, мм 16007x18540

Кран Liebherr LTM 1500



Технічні характеристики крана Liebherr LTM 1500-8.1

Довжина стріли, 50 м

Довжина гуска, 90 м

Швидкість пересування, 80 км / год

Габаритні розміри в транспортному положенні, мм.

Повна маса з основною стрілою, 96 т

Макс. Вантажопідйомність: 500 т

Телескопічна стріла: 84 м

Макс. висота підйому: 142 м

Макс. виліт стріли: 108 м

Кількість осей: 8

Стационарні бетононасоси

Стационарний бетононасос HONGDA HBT80S1813-161R



Параметр	Значення
Теоретична продуктивність (високий тиск / низький тиск), м ³ / год	40 / 60
Тиск на виході (високий тиск / низький тиск), МПа	13 / 7,5
Максимальна відстань доставки (горизонтальна/вертикальна)	1000/230
Діаметр / хід циліндра	195/1400
Тип двигуна	Дизель
Потужність двигуна, кВт	90
Габарити, мм	6300 x 2040 x 2050
Маса, кг	6500

Стационарний бетононасос HBT60S1413-90 виробництва Hongda забезпечує плавне регулювання швидкості подачі бетону, автоматичне перемикання між режимами високого і низького тиску, автоматичне повернення бетонного поршня і гідравлічне управління опорами. Бетонний бункер має спеціальну форму, яка дозволяє зменшити кількість розчину, що накопичується в кутах бункера, а при наявності залишків бетону дозволяє легко їх видалити. Технологія безпосередньо чищення бетону водою, що подається під високим тиском, забезпечує стабільну подачу бетону на будмайданчик. Рівень водної чистки постійний і ідентичний рівню насосної подачі. Використовується в містобудуванні, при будівництві електростанцій, мостів та інших об'єктів.

Стационарний бетононасос FANG YUAN HBTD60-09-90



Параметр	Значення
Максимальна продуктивність (теоретична), м ³ / год	60
Максимальний тиск подачі бетону, МПа	9
Характеристика бетону: Осадка, см	5-23
Розмір заповнювача, мм	Крупний камінь ≤50, щебінь ≤40
Діаметр бетонного циліндра, мм	195 x 1500
Бункер: Ємність, л	400
Висота заповнення, мм	1390
Вид розподільного клапана	Вертикальний осьовий метеликообразний клапан
Ємність масляного бака, л	500
Головний електродвигун: Тип	Y280M-4
Потужність, кВт	90
Діаметр трубопровода, мм	125 чи 150
Спосіб очистки	Стиснене повітря або вода під тиском
Розміри, мм	5080x1780x1855
Маса (з маслом), кг	4450

Структура HBTD80-10-90 бетонного насоса компактна, він має невеликий обсяг, легку вагу, електрика і гідравліка захищена від перевантажень і уповільнення, за допомогою функції зворотного закачування. У метод промивання транспортної труби входить додавання води струменем.

Стационарний бетононасос SANY HBT90CH-2135D



Теоретична продуктивність при перекачуванні бетону, м ³ / год	Максимальна продуктивність при малому тиску	90
	Мінімальна продуктивність при високому тиску	55
Теоретичний тиск при перекачуванні бетону, МПа	Низький тиск (велика продуктивність)	19
	Високий тиск (маленька продуктивність)	35
Перекачуваний циліндр	Діаметр, мм	180
	Хід поршня, мм	2100
Номінальна потужність дизельного двигуна, кВт		273 x 2
Ємність бункера, м ³		0,7
Висота завантаження бетону, мм		1420
Максимальна теоретична дальність подачі бетону (діаметр рукава 125 мм), м	горизонтальна	2500
	вертикальна	835
Габаритні розміри	Довжина, мм	7450
	Ширина, мм	2480
	Висота, мм	2950
Маса, кг		13000

Технологія безпосереднього чищення бетону водою, що подається під високим тиском, забезпечує стабільну подачу бетону на будмайданчику. Рівень водної чистки постійний і ідентичний рівню насосної подачі. При цьому дана технологія абсолютно безпечна для навколишнього середовища. Використання двох насосів і двох дизельних двигунів забезпечує підвищену надійність роботи агрегату. У бетонному насосі HBT90CH-2135D від компанії SANY, використовується гідравлічний контур відкритого типу з гідравлічною системою повороту, що підвищує ефективність і простоту управління агрегатом, а також значно знижує вібрації при поворотах.

Стационарний бетононасос Schwing SP 305



Характеристика	Одиниці виміру		
Тип		D-125×750	E-125×750
Бетононасосна батарея			
Діаметр	мм	125	125
Хід поршня	мм	750	750
Продуктивність	м ³ / ГОД	23	23
Тиск бетону	бар	44	43
Число ходів поршня	/хв	40	40
Висота подачі бетону	м	60	
Дальність подачі бетону	м	244	
Привід		Дизель	Електро
Потужність	кВт	37	30
Висота загрузки бетону	мм	1120	1120
Маса	кг	1655	1500

Бетононасоси фірми SCHWING успішно працюють на будмайданчиках в усьому світі саме там, де є потреба в максимальній продуктивності: в найкоротші терміни потрібно укласти великі обсяги бетону, транспортувати бетонні суміші на великі висоти чи відстані, при жорстких складах бетону (зернистість, крива гранулометричного складу, водо-цементне відношення, домішки кам'яної крихти і т.д). Переважні сфери застосування: у висотному і підземному будівництві, при спорудженні складних інженерних систем будівель, висотні будівлі, електростанції, тунелі і т.д.

Бетононасоси комплектуються потужними безвідмовними приводами Гідростатичний привід, виконаний у вигляді відкритого гідравлічного контуру, особливістю якого є виключно м'яке висунення бетонного стовпа в бетоноводі і легке перемикання щоб уникнути пікових перевантажень тиску, тим самим досягається особливо мала шумність, плавність ходу і довгий термін служби.

Бетононасос BSA 1409 D



Макс. об'єм подачі, м3/год	97/67
Макс. тиск подачі, бар	71/106
Макс. фракція бетону, мм	40 мм
Діаметр циліндра, мм	200
Хід поршня, мм	1400
Потужність двигуна, кВт	140
Габаритні розміри, мм	5877x1888x2295
Маса, кг	4500

Сучасний дизайн, корпус з високоміцного пластика. Стационарний бетононасос Putzmeister BSA 1409 D призначений для робіт з бетонування з максимальною продуктивністю до 97 м³ / год, максимальним тиском до 106 бар. Оснащений сучасним 6-циліндровим дизельним двигуном Deutz, потужністю 140 кВт. В даному бетононасосі використовується прямоточная гідравлічна система закритого типу FFH 2-0, система контролю роботи насоса EPS. Обсяг і тиск подачі відображаються і регулюються на дисплеї бетононасоса. Є вбудований промивний насос 50 л / хв, 20 бар. Насос використовується для подачі бетону з фракцією до 30 мм на висоту до 100-120 метрів

Стаціонарний пневматичний бетононасос Strojstav Pneumix PX 500



Потужність електродвигуна	18,5 кВт
Напруження	400В/50 Гц
Геометричний об'єм резервуара	650 л.
Корисний об'єм резервуара	500 л.
Теоретична продуктивність	10 м3/год
Фактична продуктивність (при ручному завантаженні компонентів)	6 м3/год
Дальність подачі суміші	До 140м.
Висота подачі суміші	До 80м.
Максимальна крупність заповнювача (шланг $\phi = 100$)	32 мм.
Максимальна крупність заповнювача (шланг $\phi = 65$)	16 мм.
Габаритні розміри: довжина / ширина / висота мм	3680/1420/1300 мм
Маса	1610 кг.

Пневматичний бетононасос призначений для приготування та подачі будівельних розчинів і бетонних сумішей з максимальною крупністю заповнювача 32 мм. Конструкція завантажувального вузла дозволяє здійснювати як завантаження сипучих компонентів для приготування розчинів на будмайданчику, так і прийом розчинів з міксерів і при необхідності здійснювати їх корекцію.

Автомобільні бетононасоси

Автомобільний бетононасос КСР24ZX120 Шасі HYUNDAI HD 170



Виробник бетононасоса: КСР HEAVY INDUSTRIES CO., LTD.

Країна виробництва: Південна Корея.

Технічні характеристики:

Роздавальна стріла: висота подачі насоса - 23.2 м, дальність подачі по горизонталі -19.8 м, дальність подачі перед машиною – 17.3 м, мінімальна висота розташування – 5.4м. Тип складання стріли Z-подібний, чотири секції стріли (94°, 180°, 260° і 250°), оберт стріли 370°. Діаметр трубопроводу - 125мм, довжина кінцевого патрубку – 3м. Аутригери Х-подібного типу, розкладення передніх – 5.6 м, задніх – 2.65 м. Продуктивність 100 м³/год. Тиск подачі бетону - 72 бар. Об'єм прийомного бункера – 600 л. Колісна формула 4×2. Максимально дозволена вага – 17100 кг. Навантаження на: передню вісь – 6300 кг, задню вісь – 10800 кг. Загальна маса автобетононасоса – 14320 кг. Двигун: Д6АВ-D+D0С, дизель, Євро 3, V11149м3, 290л.с. крутний момент 110 кг/м, Euro 4. Максимальна швидкість – 123 км/год. Мінімальний радіус розвороту - 7.5 м. Максимальний кут підйому - 19°.

Автомобільний бетононасос Sany SY5292THB-37



Виробник бетононасоса: SANY Heavy Industry Co., Ltd.
Країна: КНР.

Технічні характеристики:

Вага – 28800 кг. Максимальне навантаження – 29000 кг. Максимально швидкість - 80 км / год .Габаритні розміри: довжина – 11700 мм, ширина - 2495 мм, висота – 3920 мм.

Тип двигуна дизельний чотиритактний, V-подібний, 6-циліндровий. Потужність двигуна - 290 кВт при 1800 об / хв. Робочий об'єм двигуна - 11,946 л. Максимальний крутний момент двигуна – 1850 Н·м при 1080 об / хв. Відповідність екологічним нормам вихлопу: Євро-2. Ємність паливного бака – 400 л. Колісна формула: 6x4. Стріла: Тип складна 4-секційна стріла з повністю гідравлічним управлінням. Діаметр випускного трубопроводу – 125 мм. Перша секція: довжина – 8700 мм, кут повороту - 92 °. Друга секція: довжина – 7860 мм, кут повороту - 180 °. Третя секція: довжина - 7980 мм, кут повороту - 180 °. Четверта секція: довжина – 8080 мм, кут повороту - 260 °.

Насосна система: Тип обміну гідросистеми: відкритий тип. Внутрішній діаметр гідравлічного циліндра – 140 мм. Теоретична продуктивність викачування бетону: низький тиск - 120 м³/ год, високий тиск – 67 м³/ год. Теоретична дальність при перекачуванні бетону під високим тиском: вертикально - 200 м, горизонтально – 850 м.

Автомобільний бетононсос Hongda HDT5350THB 42



Технічні характеристики:

Довжина - 13 650мм. Ширина - 2 490мм. Висота - 3 960мм. Кліренс – 240мм.
Споряджена маса - 35 000кг Обсяг паливного бака – 400л. Колісна база - 1 800/4
600 / 1 350мм. Максимальна висота підйому - 42 000мм.

Динамічні характеристики: Максимальна швидкість – 85 км/год.

Автомобільний бетононсос Hongda HDT5350THB 42

Автомобільний бетононасос Putzmeister M-28



Putzmeister M-28 з чотирьохсекційним роздавальною стрілою, що має максимальну висоту подачі 28 метрів. Автомобільний бетононасос широко застосовується на будівельних і ремонтних об'єктах для подачі бетонних сумішей на місце укладання. Дана модель бетононасоса має довжину кінцевого розподільчого шланга в 4 метри.

Технічні характеристики:

Модель: бетононасоса Putzmeister M 28. Роздавальна стріла: кількість секцій 4. Тип приводу: гідравлічний.

Максимальна подача бетону на виході: 90 м³. Тиск подачі: 78 бар. Діаметр циліндра: 230 мм. Хід поршня: 1400 мм. Максимальна висота подачі: 27,3 м. Максимальна дальність подачі: 23,4 м. Максимальна глибина подачі: 21,2 м. Довжина кінцевого розподіленого шланга: 4,0 м. Тип складання розподільної стріли: Z-подібне. Діаметр бетоновода: 125 мм.

Автобетононасос-змішувач (АБНС-29) на шасі КАМАЗ-65201



Технічні характеристики:

Параметри:

Продуктивність на виході з розподільчого пристрою не менше 50 м³/год.

Тип приводу: гідравлічний.

Потужність встановлена - 125 кВт. Максимальна висота подачі бетонної суміші від рівня землі - 28,4 м. Довжина стріли – 24 м. Максимальний кут повороту по горизонту - 370°. Кількість секцій стріли – 4. Тип розкладання стріли – Z. Максимальна висота розкладання - 6,43 м. Обсяг завантажувальний воронки - 0,4 м³. Висота завантаження – 1450 мм. Діаметр бетоновода (внутрішній) – 125 мм.

Бетонозмішувач:

Корисна ємність барабана змішувача - 8 м³. Геометричний обсяг змішувального барабана - 14 м³. Місткість бака для води – 600 л. Маса: 1) Технологічного обладнання – 12 150 кг повна – 41 050 кг. Розподіл навантажень від повної маси автобетононасоса: - на передні осі - 15 000 кг; на задній візок - 26 050 кг. Базове шасі: КАМАЗ-65201.

Габаритні розміри (довжина × ширина × висота) - 10100×2500×400 мм.

Автобетононасос CIFA K36XZ на шасі MAN



Технічні характеристики:

Модель: HPG 1808. Максимальна теоретична продуктивність - 179 м³ /год. Максимальний тиск на бетон – 76 бар. Максимальне число циклів в хвилину – 36. Обсяг приймального бункера – 650 л. Гідравлічний контур – зачинений. Внутрішній діаметр бетоновода 125 мм. Максимальна висота подачі – 35,6 м. Максимальний горизонтальний виліт – 31,4 м. Мінімальна висота розкриття – 8,6 м. Кількість секцій – 4. Кут розкриття секцій: 1-ша - 90°; 2-га 180°; 3-тя - 250°; 4-та - 250°. Кут обертання стріли - 370°. Довжина кінцевого шлангу – 4 м.

Міксери-бетоновози
Бетоновоз КамАЗ 581453



Технічні характеристики

Характеристики	Показники
Загальна маса, кг	27500
Вантажопідйомність, кг	18900
Базове шасі	КамАЗ 6520
Габарити, мм	8600x2500x3800
Місткість бака для води, л	450
Об'єм змішувального барабана, м ³	14
Висота завантаження барабана, мм	3800
Висота вивантаження, мм	2200-500
Тривалість перемішування, хв	20
Потужність двигуна, л/с	320
Потужність двигуна, кВт	235

Бетоновоз КамАЗ-58062



Технічні характеристики

Характеристика	Показники
Загальна маса, кг	15500
Вантажопідйомність, кг	9500
Габарити, мм	6405x2500x3600
Місткість бака для води, л	400
Об'єм змішувального барабана, м ³	3,5
Висота завантаження барабана, мм	3600
Висота вивантаження, мм	2200-500
Потужність двигуна, л/с	300
Потужність двигуна, кВт	45,5

Бетоновоз КамАЗ-58145z



Технічні характеристики

Характеристика	Показники
Загальна маса, кг	27500
Вантажопідйомність, кг	17000
Базове шасі	КамАЗ 65115 62
Габарити, мм	8600x2500x3800
Місткість бака для води, л	800
Об'єм змішувального барабана, м ³	6
Висота завантаження барабана, мм	3690
Висота вивантаження, мм	2200-500
Потужність двигуна, л/с	300
Потужність двигуна, кВт	225

Бетоновоз КамАЗ 58140W



Технічні характеристики

Характеристики	Показники
Загальна маса, кг	29300
Вантажопідйомність, кг	24550
Базове шасі	КамАЗ 65201-3930-К4
Габарити, мм	9800x2500x3800
Місткість бака для води, л	800
Об'єм змішувального барабана, м ³	10
Висота завантаження барабана, мм	3800
Висота вивантаження, мм	360-2310
Потужність двигуна, кВт	77

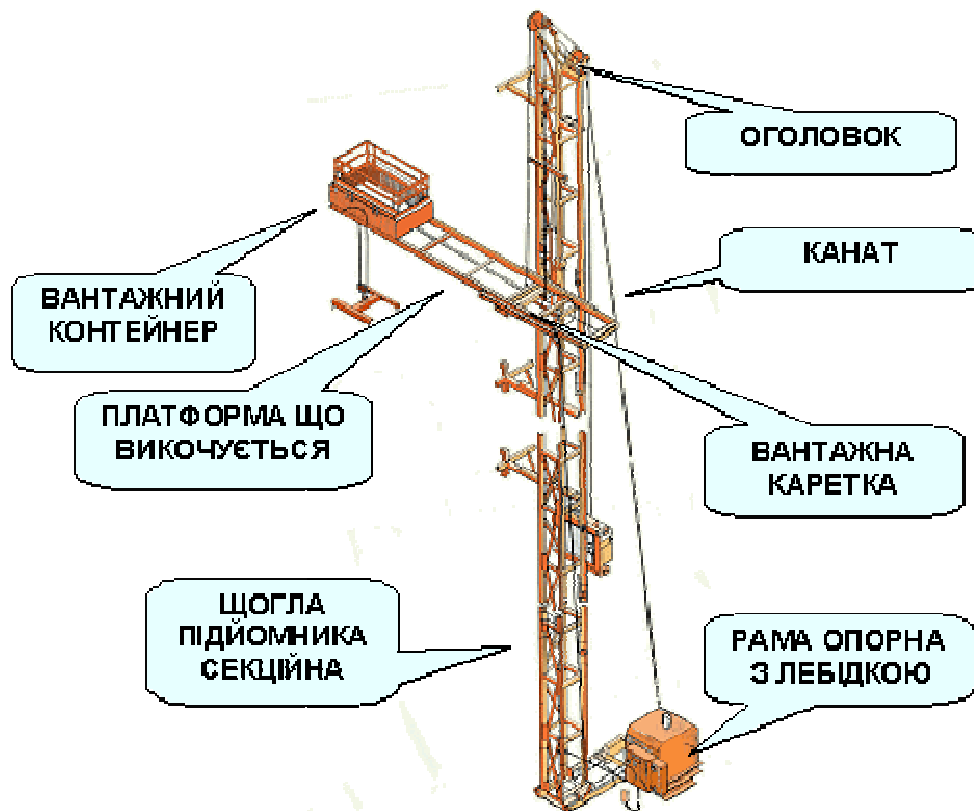
Бетоновоз КамАЗ 58149Z



Технічні характеристики

Характеристики	Показники
Вантажопідйомність, кг	17510
Базове шасі	КамАЗ 6520 6x4
Габарити, мм	8800x2500x3800
Місткість бака для води, л	800
Об'єм змішувального барабана, м ³	9
Висота завантаження барабана, мм	3800
Висота вивантаження, мм	400-2350
Потужність двигуна, кВт	65

Щоглові підйомники



Будова щоглового підйомника

Щогла підйомника збирається з рядових секцій і оголовка й встановлюється на опорній рамі. До стіни щогли кріпиться за допомогою настінних опор. Вантаж піднімається на вантажній каретці і за допомогою платформи, що викочується, подається у віконний проріз

Технічні характеристики

Показники	ТП-17	ПГМ-7613	ПГМ-7623	ПГМ-7633
Вантажопідйомність, кг	500	320	320	320
Висота підйому вантажу, м	75	9	17	27
Величина переміщення вантажу по горизонталі від осі щогли, м	3	2	2	2
Швидкість підйому вантажу, м/с	0,5	0,35	0,35	0,35
Габаритні розміри, мм				
Довжина опорної рами	2584	1500	1500	1500
Ширина	1200	990	990	990
Висота	78200	10950	18950	28950
Вага, кг	6500	940	1140	1410

Вилкові навантажувачі та гідравлічні візки
Вилковий навантажувач Toyota 02-8FGF30



Технічні характеристики

Вантажопідйомність - 3000

Довжина - 2780 мм

Висота підйому - 4700 мм

Ширина - 1240 мм

Висота - 2260 мм

Вага - 4210 мм

Вільний підйом - 1650 мм

Телескопічний навантажувач Bobcat TL470



Технічні характеристики

Висота підйому - 6957 мм

Номінальна вантажопідйомність - 3500 кг

Вантажопідйомність на максимальній висоті - 3000 кг

Вантажопідйомність на максимальному вильоті - 1500 кг

Експлуатаційна маса - 7130 кг

Довжина (без ковша) - 4869 мм

Габаритна ширина - 2300 мм

Висота - 2374 мм

Телескопічний навантажувач
MANITOU WACKER NEUSON TH522 NEW



Технічні характеристики

Вантажопідйомність - 2200 кг

Власна вага - 4200 кг

Висота підйому - 5 м

Повна маса - 6400 кг

Габаритні розміри 3.75 м × 1.52 м × 1.95 м

Візок гідравлічний Scissor Lift



Технічні характеристики

Вантажопідйомність - 1000 кг

Довжина вил - 1.16 м

Ширина вил - 540 мм

Візок гідравлічний DELTA 26



Технічні характеристики

Вантажопідйомність - 2600 кг

Висота підйому - 2 м

Довжина вил - 1.15 м

Ширина вил - 540 мм

Література

1. Хамзин С.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. Учеб. пособие для строит. спец. вузов/ С.К. Хамзин, А.К. Карасев. – М: Высш. шк. – 1989. – 216 с.
2. Станевский В.П. Строительные краны.: справочник / В.П. Станевский, В.Г. Моисеенко, Н.П. Колесник и др. – К.: Будівельник, 1989. – 277 с.
3. ЦНИИОМТП. Расчетные нормативы для составления проектов организации строительства. – Часть 1. – М.: Стройиздат, 1973. – 174 с.
4. Гаевой А.Ф. Курсовое и дипломное проектирование. Промышленные и гражданские здания: Учебное пособие/ А.Ф. Гаевой, С.А. Усик. – Л.: Стройиздат, 1987. – 264 с.
5. Дикман Л.Г. Организация строительного производства / Учебник для строительных вузов / Л.Г. Дикман. – М: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006. – 608 стр.
6. ДБН А.3.1-5-2009. Організація будівельного виробництва / Мінрегіон України. – К., 2011. – 64 с.
7. Посібник із розроблення проектів організації будівництва і проектів виконання робіт (до “ДБН А.3.1-5-96. Організація будівельного виробництва”). Частина 1. Технологічна та виконавча документація. – К.: Держкоммістобудування України, 1997. – 51 с.
8. ДБН А.3.2-2-2009. ССБП. Промислова безпека у будівництві. Основні положення. – К.: ОП НД□БВ Держкоммістобудування України, 2009. – 127 с.
9. ДБН А.2.2-3-2014. Склад та зміст проектної документації на будівництво / Мінрегіон України. – К., 2014. – 36 с.