

ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП

ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП

ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП

РЕФЕРАТ

Дипломна магістерська робота: 79 с. текст. част., 13 табл., 14 рис., 7 арк. граф. част., 24 джерела. – Тема дипломної магістерської роботи “Склад промислових товарів у м.Львові з варіантною розробкою головних несучих конструкції”. – Демчук Андрій Володимирович. Кафедра технології та організації буд. – Дубляни- Львів 2023, ЛНУП.

У даній магістерській роботі розроблено проект будівлі складу зберігання промислових товарів у якому пророблено архітектурну, конструктивну та технологічні частини проекту будівлі, також виконано наукову роботу у якій виконано порівняння варіантів несучих конструкцій каркасів та підібрано оптимальний для застосування у нашому випадку.

У роботі розроблено архітектурну частину проекту в якій розроблено об’ємно-планувальне та конструктивне рішення, запроектовано конструкцію металевої фєми, технологічну карту на монтаж металевих ферм та будівельний генеральний план, календарним графіком виконання робіт.

Зміст

П ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП Л

ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП

Вступ

За останні роки Українське будівництво зазнало величезної трансформації. Окрім дедалі цікавішої офісної, житлової та комунальної архітектури, це також пов'язано з промисловим будівництвом. Звучить неймовірно? Тільки начебто. Сьогодні візуальна сторона таких об'єктів, як виробничі цехи чи склади, часто підкоряється тим же суворим правилам складної архітектури, що й сучасні будівлі в центрах середніх і великих міст. Наразі архітектурно привабливий промисловий цех все більше стає незамінним елементом іміджу компаній, що підтверджується з кожною новою будівлею у своєму портфоліо.

Було б несправедливо сказати, що архітекторам, відповідальним за будівництво промислових будівель у роки до та відразу після трансформації, бракувало креативного бачення, в результаті чого передмістя та промислові райони були забудовані сірими, прості блоки, які спотворюють ландшафт. З роками змінився не тільки наш менталітет і смаки, а й (і, мабуть, перш за все) доступність сучасних будівельних матеріалів і технологій. Саме постійні недоліки в цій галузі, характерні для минулої епохи, призвели до того, що індустріальне будівництво асоціюється з утилітарною і неестетичною архітектурою.

Сьогодні, коли доступ до ринку будівельних матеріалів у Україні та світі є необмеженим, а технології будівництва виробничих цехів, складів та промислових об'єктів зробили величезний ривок вперед, вмiле використання цих ресурсів є мистецтвом.

Прикладом цікавої індустріальної архітектури, яка поєднує в собі досягнення сучасних технологій з чудовим почуттям стилю, хорошим смаком і поміркованістю (адже це питання теж важливе). Компанії сьогодні пропонують генеральне підрядництво промислових об'єктів, в якому значну роль відіграє проектна частина, яка надає форму створеному в уяві клієнта. Основна мета - спроектувати так, щоб замовник отримав рішення,

яке точно відповідає потребам і оптимізоване з точки зору профілю бізнесу, в якому, однак, естетика не відходить на другий план.

Теорія теорією, а практика практикою. Всупереч зовнішньому вигляду, будівництво виробничих цехів та інших промислових об'єктів, архітектура яких поєднувала б функціональність з цікавим дизайном, справа не проста і вимагає не тільки серйозних технічних знань, але й великої творчості. Сучасні інвестори все більше визнають комерційний потенціал цікавої та сучасної архітектури. Згодом він стає елементом, нерозривно пов'язаним з брендом, стає вітриною компанії та людей, які в ній працюють. Тож якими методами гармонійно поєднати, здавалося б, неможливе, тобто, насамперед, функціональний, економічно спроектований і привабливий, цікавий і позитивно вирізняється промисловий об'єкт?

Неодмінною складовою такого поєднання виявляється сміливість у виході за межі схем. Наприклад, виробничі цехи зазвичай будуються в прямокутному плані, що, очевидно, є похідним від їх господарської функції. Також важко втрутитися в цей принцип, але один із способів надати прямокутним, простим залам характеру - об'єднати їх із громадськими та офісними будівлями чи іншими залами. Велике скління, виступи або яскраві кольори – ще один спосіб. Всілякі підрізи, скоси, неочевидні вигини геометричних форм будівель, а також їх чергування по вертикалі і горизонталі відмінно впишуться в сучасні архітектурні тенденції.

Сучасний вимір промислового будівництва має ще одне обличчя. Окрім функціональності та естетики, інвестори очікують, що генеральний підрядник промислового об'єкта не лише спроектує та побудує виробничий цех, склад, логістичний зал чи інший промисловий об'єкт з офісною будівлею. Великим аргументом на користь підрядника також є готовність взяти на себе всі формально-юридичні зобов'язання,

пов'язані з оформленням документації та отриманням необхідних дозволів.

Промислова архітектура сьогодні – це не тільки простий виробничий цех, а й весь прилеглий до нього простір, включаючи склади, офіси, соціальні приміщення, дорожню інфраструктуру. Зробити всі ці простори сумісними один з одним (як функціонально, так і естетично) є досить складним завданням. Приємно, що все більше компаній на польському ринку бажають і можуть відповідати цьому виклику.

1. Архітектурно-будівельний розділ роботи

1.1 Генплан ділянки розміщення складу

Склад промислових товарів у м.Львові з варіантною розробкою головних несучих конструкцій.

Рельєф ділянки місцевості території досить сокійний.

В межі площ забудови ділянки проектом передбачається незначна підсіпка. Згідно завдання на проектування на ділянку будівництва запроєктований один виїзд (паралельно служить як заїзд). Усі площадки та дороги перед спорудою виможені бетоною бруківкою промислового типу.

Прийняті рішення по вертикальному плануванні забезпечують відвід атмосферних опадів (дощ, тала вода) з площадок і автодоріг у закриті мережі дощової каналізації на території. Виробничі(технічні) стоки перед випуском у дощову каналізацію збираються у відстійниках для зменшення викиду бруду у загальну каналізацію. Крім складу, що проектується на ділянці розміщено інші приміщенн, що логістично з'єднані між собою, навіси для стоянки автомобілів, адмінприміщення, інші склади.

Зовнішнє пожежегасіння запроєктовано від існуючого пожежного технічного резервуару, розміщеного на відстані 45м від будівлі складу, резервуар знаходиться у центральній частині підприємства, для більш ефективності пожежегасіння.

Усі вільні ділянки території озеленюються газонами, та засаджуються багаторічними декоративними чагарниками та деревами.

1.2 Техніко – економічні показники по генплану

1. площа ділянки забудови – 8550.0 м^3
2. площа забудови – 3268.0 м^3
3. відсоток забудови – 36.90%
4. площа проїздів і площадок – 3556.0 м^2
5. Площа озеленення – 2026.0 м^2

1.3 Об'ємно – планувальне вирішення складу

Будівля складу одноповерхова, прямокутної форми у плані, розмірами 135м.х24м. робоча висота будівлі (до низу несучих конструкцій покриття) 21м.

Площа забудови – 3368 м²

Будівельний об'єм – 68528 м³

Складські приміщення розділені перегородками з газобетонних блоків..

Санітарно-побутові приміщення для робочих, інженерно-технічних робітників і обслуговуючого персоналу, зайнятих безпосередньо на виробництві проектувалось у відповідності ДБН для II групи виробничих приміщень.

Гардеробні

Відповідно з нормативними джерелами та технічним завданням запроектовані окремі гардеробні для приватного, вуличного і робочого одягу. Відповідно кількість робітників по списку в чоловічій гардеробній 8 шаф, в жіночій 4. Відстань між місцевими поверхнями шаф становить 2м, лавочки розміщені з обох сторін проходу. Шафи прийняті шириною 33см, глибиною 50см. Розміри робочого одягу 25см, глибиною 50см.

Душеві розміщені поруч з гардеробними. Перед душеві обладнані вішаками з гачками із розрахунку 2 гачка на душову сітку. Розміри відкритих душових кабін прийняті в плані 0,9×0,9м.

Кількість душових сіток в чоловічій душовій складає 2шт, в жіночій 2шт. Ширина проходу між рядами 2м. Душові обладнані індивідуальними системами холодної і гарячої води розміщеними у вході в кабінку.

Умивальні розміщені рядом з гардеробними для робітників. Умивальні для робітників в управлінні розміщені в тамбурах при вбиральнях. Відстань між відстаннями кранів умивальників в ряду рівна 0,65м.

Кількість умивальників прийнято по кількості робітників, виходячи із розрахункової кількості 20 чол., на один кран.

Душові розміщені в гардеробній із розрахунку 50 чоловіків або 40 жінок на одну лійку. Прийнято 1 чоловічих і 1 жіночих душових кабін. Душові обладнані вішаками для рушників і табуретками.

Туалети розміщені через один поверх в цеху. Вони обладнані напольними чашами розміщеними в окремих кабінках з дверями, що відкриваються на зовні. Кабіни відділяються один від одної перегородками 1,8см, не доходять до підлоги на 0,2м. В кабіні передбачені гачки для одягу. Розміри кабін в плані 1,2×0,8м. В чоловічих туалетах передбачені на стіні пісуари. Відстань між осями пісуарів рівна 0,7м. Кількість санітарних приборів запроектовано з розрахунку 15 чоловік на один санітарний вузол. Вхід в туалет здійснюється через тамбур із самозакриваючими дверима. В тамбурі передбачені умивальники.

На даному підприємстві передбачені фельдшерський здоров-пункт. Склад приміщень фельдшерського здоров-пункту прийняті відповідно до нормативних вимог.

Приміщення для особистої гігієни жінок. Приміщення для особистої гігієни жінок розміщено в гардеробній. Передбачено місце для роздягання, процедурну кабінку розміром 1,8×1,2м, умивальник.

1.4 Протипожежні заходи.

Щодо пожежної безпеки будівля складу відноситься до I ступеня пожежогасіння.

Проектом передбачається комплекс із засобів попередження та гасіння осередків пожеж.

По зовнішньому пожежогасінні в будівлі складу передбачається систем внутрішнього пожежогасіння від пожежних кранів $d = 50\text{мм}$, запроектовано автоматичну систему тушіння вогню. Усі автоматичні системи, установки розташовано при входах категорія "В" Крім того усі

дільниці між собою відгороджені від усіх інших приміщень незагораючими цегляними перегородками на всю висоту будівлі (можливий заміник газобетонні блоки) Двері та ворота в дних приміщеннях обов'язково відкриваються назовні.

1.5 Конструктивне вирішення будівлі складу

Будівля запроектована із неповним каркасом (каркас металевий).

Фундаменти запроектовано збірні залізобетонні стаканного типу, із влаштуванням фундаментних балок.

Влаштується горизонтальна гідроізоляція усіх стін на відмітці – 0.03.

Колони будівлі – металеві перерізом спарені тавроври.

Ферма будівлі - металева прольотом 24.0 м.

Покриття складу запроектовано із ребристих залізобетонних плит 3х6 м.

Покрівля складу – виконана рулонна (3 шари рубероїду) без утеплення. Так як будівлі не опалювана.

Зовнішні ворота індивідуального типу, розпашні металеві (можливий заміник піднімальні)

Підлога складу – бетонна (по технології вакуумування).

ТЕП по будівлі

1. Площа забудови – 3368,0 м²
2. Будівельний об'єм – 68528,0 м³
3. Корисна площа – 2870,0 м²

Кістяк будівлі проектується із металевих елементів. В поперечному напрямі каркас будівлі являє собою одноповерхову раму з жорстким і шарнірним вузлами.

Фундаменти під колони – монолітні залізобетонні, розміром 2,1×2,4м в основі (старанного типу). Допоміжні будівлі вирішені з несучими

стінами. Основою під фундаменти служить пісчана подушка. Глибина закладання фундаментів під колони 1,90 м.

Колони будівлі металеві із сталі зі змінним перерізом по висоті ВСВКП2-1(ВСТ 3кп 2-1)

Перекриття. Будівля перекривається збірними залізобетонними перекриттями – круглопорожністими панелями, а також влаштовуються монолітні перекриття із бетону В15 по другорядних металевих балках. Перекриття адміністративно-побутового корпусу виконується збірними з/б елементами.

Перегородки виготовлені із цегли (можливий заміник газобетонні блоки). Перегородки в душевих, санвузлах виконані товщиною $\frac{1}{2}$ і $\frac{1}{4}$ цегли.

Віконні заповнення. Засклення виробничого корпусу здійснюється металопластиковими виробами. Рами виготовляються із профілю КВЕ. Стик між стіною і рамами старанно обробляється поліуретатовим ущільнювачем і заправляється цементним розчином.

Двері і ворота. В побутових приміщеннях запроектовані однопольні двері, дерев'яні шириною 1200,890,700мм., висотою 2300мм і 2000мм, в санвузлах і душових.

Вхідні двері відкриваються на зовні запроектовані шириною 1,5м. Полотна зовнішніх дверей виготовляються з додатковою оббивкою рейками. В будівлі запроектовані двох-полі ворота 4×4, 2м. Полотна розпашних воріт навішуються на петлі. Стальний каркас полотен зашивається дерев'яними рейками. (можливий варіант заміни на підйомні ворота)

Щоб закрити щілини по контуру рами воріт до каркасу приварюють листову сталь, а щілини між розпашними полотнами і під ними закривають гнучкими фартухами із гуми та брезенту, а також влаштовують ущільнювачі.

Підлога. В складських приміщеннях влаштовують бетонну підлогу.

Покрівля. Покрівля складу – мало похила, тепла, без вентиляції з нахилом 1,5-5%. Основою для покрівлі служить настил з ребристих залізобетонних плит розміром 3×6м. Покрівлю з руберойду складають: захисний шар гравію, втоплений в бітумну мастину, чотирьохшаровий водоізоляційний килим з руберойду, наклеєний бітумною мастикою підігрітою до 160-190°C.

Пароізоляція із шару руберойду на бітумній мастиці. Сполучення покрівлі із стіною вирішено заведенням шару килимового покриття на стіну під парапетну плиту.

Водовідвід – внутрішній організований. В місцях установки водостічних лійок, основний водоізоляційний килим посилюються наклеюванням поверх нього двох шарів руберойду 0,5×0,5м і залишається між лійкою по периметру отвору.

1.6 Інженерне обладнання.

Опалення і вентиляція.

Проект розроблений для будівлі з приміщеннями для району з зовнішньою температурою повітря +22⁰С.

Вентиляція в приміщеннях складу проектується приточно-витяжною з механічним збудженням, місцеві відсоси від технологічного обладнання .

Для повернення виділеного повітря здійснюється механічний притік повітря системою П-2.

Приточне повітря подається в робочу зону приміщення з швидкістю до двох м/с. температура подаючого повітря в холодний період року від +16 до +25⁰С.

Витяжна система постійно діючих місцевих відсосів і звичайна вентиляція в трьох кратному об'ємі виділеного повітря з допомогою витяжної шахти з дефлектором. В адміністративно-побутових приміщеннях запроектована приточно-витяжна вентиляція з механічним і звичайним збудженням. Приточне повітря подається від системи ПУ-4. З

приміщень де зберігається робочий одяг встановлюється механічна витяжна вентиляція .

Гаряче водопостачання: споживачами гарячої води є душові і вмивальники в адміністративно-побутових приміщеннях і технологічне обладнання. Гаряче водопостачання здійснюється від теплоцентралі міста.

Водопостачання і каналізація. Водопостачання проектується від сітки міста. Ввід водопроводу проектується з полімерних водопровідних труб $d=100\text{мм}$. Вода витрачається на господарсько-життєві і виробничі потреби.

Розрахунковий розхід води на господарсько- життєві потреби рівні:

1. Душові кабінки - 4, розхід води – $4 \times 0,2 \times 1 = 0,8$ л / сек.;

2. Вмивальники – 4, розхід води - $4 \times 0,07 \times 1 = 0,36$ л / сек.;

3. Унітази – 4, розхід води - $4 \times 0,1 \times 0,7 = 0,31$ л / сек.;

Всього – 1,7 л / сек.;

Будівля відноситься до II степені вогнестійкості у відповідності з нормами будівельного проектування протипожежний водопровід не потрібний.

Необхідний напір води на вході в склад 10м. Внутрішня водопровідна сітка проектується з водопровідних поліпропіленових труб, які прокладаються відкрито по стінах будинку.

Розхід стічних вод приймаємо по водоспоживанню. Скид господарсько-фекальних і виробничих стічних вод здійснюється в загальну каналізацію.

Електропостачання. За ступеню відповідальності електроспоживання відноситься до III – ої категорії.

Живлення силових і освітлювальних токоприймачів здійснюється від різних вводів. Встановлюється потужність споживачів 14 кВт. Розрахункова потужність 10 кВт.

Електроосвітлення передбачається загальне і аварійне. Освітленість приймається згідно вимог техніки безпеки: напруга ламп загального освітлення -220 В, аварійного – 36 В.

Силове обладнання. В якості силових розподільних шаф використовують шафи типу СПП – 82. В якості пускової арматури для сантехнічних вентиляторів використовуються автоматичні вимикачі АП – 50 – 3МТ і магнітні пускачі ПМЕ. В розподільній сітці використовується проводка АПД в сталевих трубах. Кран балка живиться від кабелю марки КРПТ підвішеному на тросі.

Живлення підведено від підстанції, що розташовано на підприємстві.

2. Розрахунково-конструктивний розділ роботи

2.1. Розрахунок крокв'яної ферми

Виконуємо розрахунок ферми з паралельними поясами. Матеріал елементів ферми – сталь марки ВСт3псб. Коефіцієнт надійності за призначенням $\gamma_n = 0.94$.

Визначення розрахункових навантажень на ферму

На ферму рами діють навантаження, що прикладені до неї (від маси покрівлі та несучих конструкцій будівлі, також від снігового навантаження).

Розрахункові розподілені лінійні навантаження від маси покрівлі та несучих конструкцій в зоні ферми:

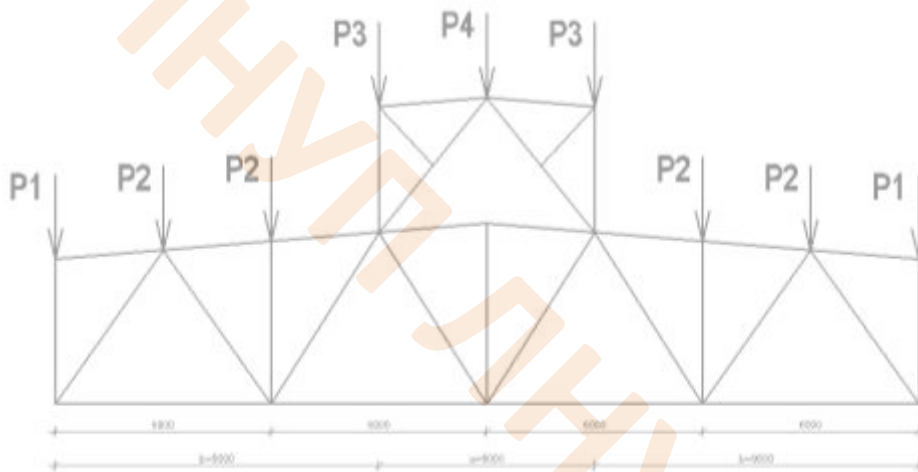


Рис. 2.1. Схема Постійного навантаження на металеву ферму

$$q_{\text{інв}} = \frac{q_a \cdot B}{\cos \alpha} = \frac{2.218 \cdot 12}{0.995} = 26.74 \text{ кН./м.кв.};$$

Сили, що прикладено до вузлів ферми:

$$P_1 = q \cdot v / 2 = 26.74 \cdot 1.5 = 40.11 \text{ кН.};$$

$$P_1 = q \cdot (v/2 + v/2) = 80.22 \text{ кН.};$$

Навантаження в зоні (в) буде дорівнювати.

$$q_{\text{пост}} = (q_v + q_{\text{л}}) \cdot v / \cos \alpha = (2.218 + 0.085) \cdot 12 / 0.99 = 27.75 \text{ кН.};$$

Вузлові сили:

$$P_3 = q_{\text{пост}} \cdot v / 2 + q_{\text{пост}} \cdot v / 2 = 26.75 \cdot 1.5 + 27.75 \cdot 1.5 = 81.75 \text{ кН.}$$

$$P_4 = q_{\text{пост}} \cdot v / 2 + q_{\text{пост}} \cdot v / 2 = 27.75 \cdot 3 = 83.31 \text{ кН.}$$

Снігове навантаження буде становити:

для варіанту 1

$$\mu_1 = 0.8; \mu_2 = 1 + 0.1 * a / b = 1 + 0.1 * 6 / 9 = 1.01$$

$$S_m = \gamma_{fm} * S_0 * C;$$

Де :

γ_{fm} - коефіцієнт надійності за граничним значенням снігового навантаження ;

S_0 - характеристичне значення снігового навантаження (в Па);

C - коефіцієнт , що визначається з наступної формули :

$$C = \mu * C_e * C_{alt};$$

Де :

μ - коефіцієнт переходу від ваги снігового покриву на поверхні ґрунту до снігового навантаження на покрівлю ;

C_e - коефіцієнт що враховує режим експлуатації покрівлі і є рівним 1 ;

C_{alt} - коефіцієнт географічної висоти . в даному випадку приймаємо = 1 ;

γ_{fm} - коефіцієнт надійності визначається з табл. 8.1 (ДБН В. 1.2- 2 :2006) і є рівним 1.04 для 60 років ; $T = 60$ років ;

$$\gamma_{fm} = 1.04 ;$$

При $H < 0.5$ м. (висота над рівнем моря) $C_{alt} = 1$

Граничні розрахункові снігові навантаження будуть рівними:

$$S_m = 1.04 * 1.4 * 0.8 = 1.16 \text{ кН./м.};$$

Визначемо експлуатаційні навантаження на конструкцію:

$$S_e = \gamma_{fe} * S_0 * C;$$

При $\eta = 0.020$

$$\gamma_{fe} = 0.49;$$

γ_{fe} - коефіцієнт надійності по експлуатаційними значеннями снігового навантаження на конструкцію

$$S_e = 0.49 * 1.4 * 1 * 1 * 1 = 0.686 \text{ кН./м}$$

Визначемо граничні навантаження на горизонтальну проекцію покриття будівлі:

$$S_{\text{н\`е\`а\`о}} = \frac{S_m * B}{\cos \alpha} = \frac{1.16 * 12}{0.995} = 20.98 \text{ кН./м.};$$

Визначемо експлуатаційні навантаження на горизонтальну проекцію покриття будівлі від навантаження снігу.

$$S_{\text{н\`е\`а\`о}} = \frac{S_e * B}{\cos \alpha} = \frac{0.686 * 12}{0.995} = 8.27 \text{ кН./м.};$$

Навантаження від маси снігу поставлено у вигляді зосереджиння сили. у вузлах ферми (верхній пояс).

Розраховуємо зосереджені навантаження на вузли ферми верхнього поясу (P_1 ; P_2).

$$P_1 = S_{\text{сн\`и\`г\`у}} * \frac{b}{2} = 26.33 * \frac{3}{2} = 39.49 \text{ кН./м.}$$

$$P_2 = S_{\text{н\`е\`а\`о}} * \frac{b}{2} = 26.33 * 3 = 78.99 \text{ кН./м.}$$

для варіанту 2.

$$\mu_3 = 1 + 0,5 * \lambda / b = 1 + 0.1 * 6 / 9 = 1.5$$

$$S_m = 1.04 * 1.5 * 1.4 = 2.18 \text{ кН./м.};$$

$$S_{\text{н\`е\`а\`о}} = \frac{S_m * B}{\cos \alpha} = \frac{2.18 * 12}{0.995} = 39.43 \text{ кН./м.};$$

Розраховуємо зосереджені навантаження на вузли ферми верхнього поясу (P_3 ; P_4).

$$P_3 = S_{\text{н\`е\`а\`о}} * b = 39.43 * 3 = 118.29 \text{ кН./м.}$$

$$P_4 = S_{\text{н\`е\`а\`о}} * b = 39.43 * 3 = 118.29 \text{ кН./м.}$$

Розрахунок зусиль у стержневих елементах ферми.

Статичні розрахунки від кожного з видів навантажень виконано згідно із існуючою комп'ютерною програмою Polus 2.1.1. Розрахункову схему ферми подаємо на Рис.22. результа статичних розрахунків подаємо в табличній формі. Розрахункові зусилля що спричиняє кожен вид навантаження подаємо в табл. 2.1.

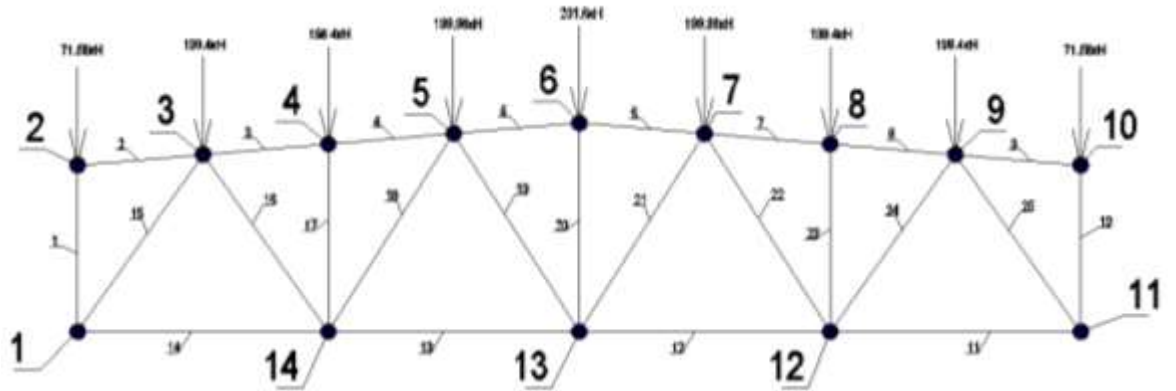


Рис. 2.2. Розрахункова схема проектованої ферми

Проаодимо підбір перерізів стержнів проектованої ферми

У фермі є центрово - стиснені та центрово - розтягнуті стержні.

Для стиснених стержнів ферми потрібну площу розрахункового перерізу знаходимо за формулою:

$$A_{cal} = \frac{\gamma_n \cdot N}{(0.6..0.9) \cdot R_y \cdot \gamma_c}$$

$$\lambda_x = \frac{l_{ef,x}}{i_x}; \lambda_y = \frac{l_{ef,y}}{i_y}$$

Виконуємо перевірку стійкість стержнів:

$$\sigma = \frac{\gamma_n \times N}{\varphi_{min} \times A} < R_y \times \gamma_c$$

Таблиця 3.1.

Поєднання зусиль в стержнях ферми.

№ п/п	Від сумар навантаж	№ п/п	Від сумар навантаж
1	- 71.5800	14	- 71.5800
2	0.0000	15	- 97.8840
3	25.8320	16	- 142.350
4	25.8320	17	- 220.3500
5	20.2160	18	- 136.0470
6	20.2160	19	- 113.3100
7	25.8320	20	- 67.3390
8	25.7320	21	- 113.3100
9	0.0000	22	- 136.0470
10	- 71.580	23	- 220.250

11	73.8700	24	- 142.350
12	96.351	25	- 97.884
13	96.351	-	-

елементи. 1.10. $N = - 71.58$ КН.

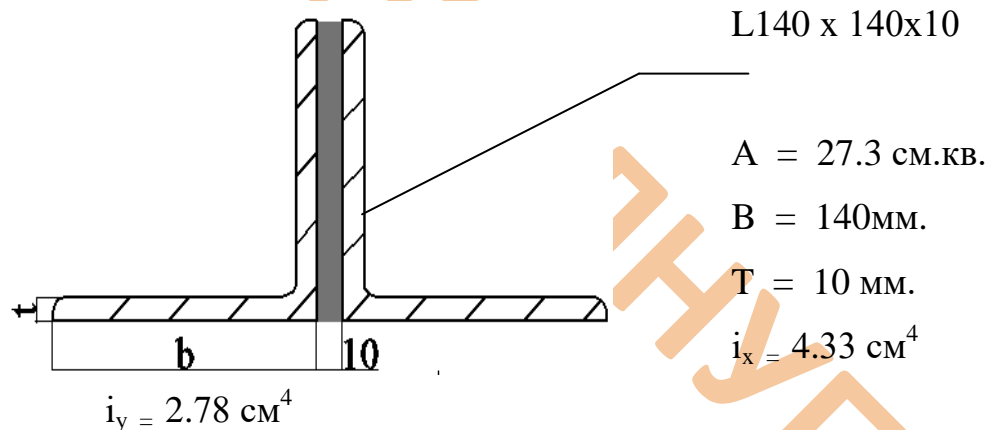
$l_x = 400$ см.; $l_y = 400$ см..

$l_x \cdot l_y$ - це довжина (розрахункова) стержня ферми.

Щоб знайти необхідну площу перетину профілю виконуємо розрахунок по формулі

$$A_{\text{норм}} = \frac{N}{\varphi \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{71.58}{0.8 \cdot 25 \cdot 0.9} = 3.9 \text{ см}^2$$

Таким чином можемо прийняти за допомогою сортаменту металопрокату кутники рівно-поличкові (по ГОСТ 8509 -87) з наступними показниками (геометричними характеристиками) :



Поперечний переріз елемента

Знаходимо розрахункову гнучкість у стрижнях за допомогою формул:

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{400}{4.33} = 92.3 \leq 150 \quad \lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{400}{2.78} = 143.8 \leq 150$$

Виконуємо перевірку коефіцієнтів повздожнього згину φ виходячи з гнучкостей $\lambda_x \cdot \lambda_y$

$$\varphi_x = 0.62$$

$$\varphi_y = 0.31$$

Таким чином беремо $\varphi = 0.31$

Після чого робимо перевірку по нормальних напруженнях:

$$\sigma = \frac{N}{\varphi * 2 * A} = \frac{71.58}{2 * 0.31 * 27.3 * 0.9} = 4.6 \leq R_y * \gamma_c = 22.5$$

Згідно виконаних розрахунків умова виконується приймаємо вибраний переріз елемента.

елементи. 11.14. $N = - 73.87\text{кН}$.

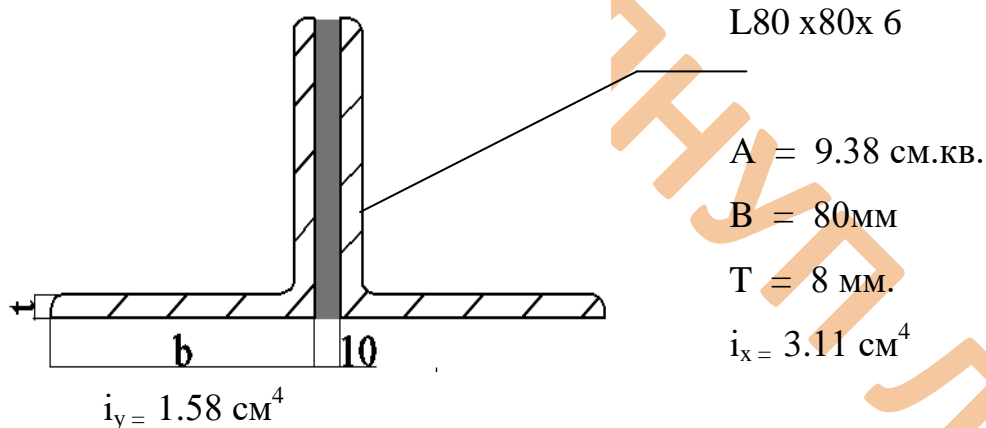
$$l_x = 600 \text{ см.}; l_y = 600 \text{ см.}$$

$l_x \cdot l_y$ - це довжина (розрахункова) стержня ферми.

Щоб знайти необхідну площу перетину профілю виконуємо розрахунок по формулі

$$A_{\text{номр}} = \frac{N}{\varphi * R_y * \gamma_c} = \frac{73.87}{0.8 * 25 * 0.9} = 3.2 \text{ см}^2$$

Таким чином можемо прийняти за допомогою сортаменту металопрокату кутники рівно-полічкові (поГОСТ 8509 -87) з наступними показниками (геометричними характеристиками) :



Поперечний переріз елемента

Знаходимо розрахункову гнучкість у стрижнях за допомогою формул:

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} \leq 150 \quad \lambda_y = \frac{l_y}{i_y} \leq 150$$

Виконуємо перевірку коефіцієнтів повздожнього згину φ виходячи з гнучкостей $\lambda_x \cdot \lambda_y$

$$\varphi_x = 0.54$$

$$\varphi_y = 0.29$$

Таким чином беремо $\varphi = 0.29$

Після чого робимо перевірку по нормальних напруженнях:

$$\sigma = \frac{N}{\varphi * 2 * A} = \frac{73.87}{2 * 0.29 * 9.38 * 0.9} = 8.7 \leq R_y * \gamma_c = 22.5$$

Згідно виконаних розрахунків умова виконується приймаємо вибраний переріз елемента.

елементи. 12.13. $N = - 96.351$ КН.

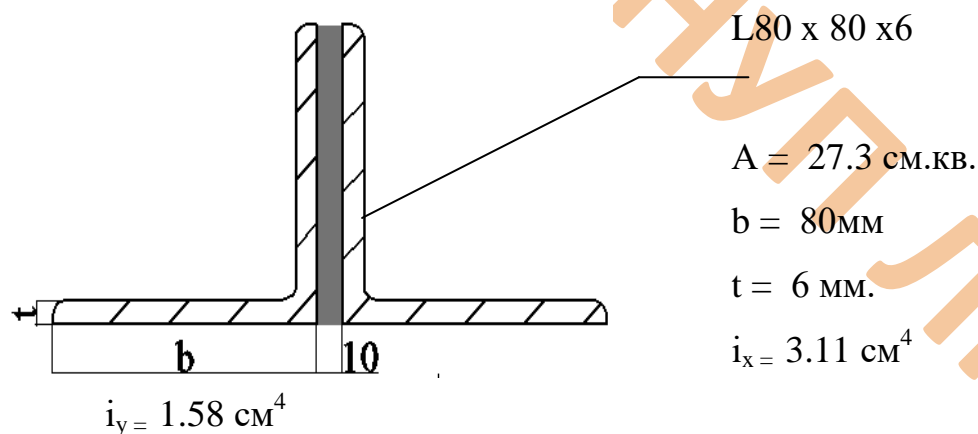
$$l_x = 600 \text{ см.}; l_y = 600 \text{ см.}$$

l_x, l_y - це довжина (розрахункова) стержня ферми.

Щоб знайти необхідну площу перетину профілю виконуємо розрахунок по формулі

$$A_{\text{номр}} = \frac{N}{\varphi * R_y * \gamma_c} = \frac{96.351}{0.8 * 25 * 0.9} = 9.38 \text{ см}^2$$

Таким чином можемо прийняти за допомогою сортаменту металопрокату кутники рівно-полічкові (поГОСТ 8509 -87) з наступними показниками (геометричними характеристиками) :



Поперечний переріз елемента

Знаходимо розрахункову гнучкість у стрижнях за допомогою формул:

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{600}{3.11} = 102.9 \leq 150 \quad \lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{600}{1.58} = 149 \leq 150$$

Виконуємо перевірку коефіцієнтів повздожнього згину φ виходячи з гнучкостей $\lambda_x \cdot \lambda_y$

$$\varphi_x = 0.54$$

$$\varphi_y = 0.29$$

Таким чином беремо $\varphi = 0.29$

Після чого робимо перевірку по нормальних напруженнях:

$$\sigma = \frac{N}{\varphi * 2 * A} = \frac{96.351}{2 * 0.29 * 27.3 * 0.9} = 12.8 \leq R_y * \gamma_c = 22.5$$

Згідно виконаних розрахунків умова виконується приймаємо вибраний переріз елемента.

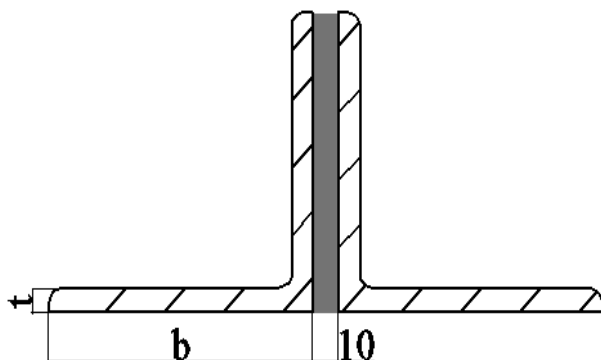
елементи. 15.25. $N = - 97.884$ КН.

$$l_x = 520 \text{ см.}; l_y = 520.2 \text{ см.}$$

$l_x \cdot l_y$ - це довжина (розрахункова) стержня ферми.

Щоб знайти необхідну площу перетину профілю виконуємо розрахунок по формулі

$$A_{\text{номр}} = \frac{N}{\varphi * R_y * \gamma_c} = \frac{97.884}{0.8 * 25 * 0.9} = 5.43 \text{ см}^2$$



Таким чином можемо прийняти за допомогою сортаменту металопродукту кутники рівнополічкові (поГОСТ 8509 -87) з наступними показниками (геометричними характеристиками)

:

L180 x180x10

$$A = 42.2 \text{ см.кв.}$$

$$b = 180 \text{ мм}$$

$$t = 10 \text{ мм.}$$

$$i_x = 7.06 \text{ см}^4$$

$$i_y = 3.59 \text{ см}^4$$

Поперечний переріз елементу

Знаходимо розрахункову гнучкість у стрижнях за допомогою формул:

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{520}{7.06} = 73 \leq 150 \quad \lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{520}{3.59} = 145 \leq 150$$

Виконуємо перевірку коефіцієнтів повздожнього згину φ виходячи з гнучкостей $\lambda_x \cdot \lambda_y$

$$\varphi_y = 0.3$$

Таким чином беремо $\varphi = 0.3$

Після чого робимо перевірку по нормальних напруженнях:

$$\sigma = \frac{N}{\varphi * 2 * A} = \frac{97.88}{2 * 0.3 * 42.2 * 0.9} = 4.2 \leq R_y * \gamma_c = 22.5$$

Згідно виконаних розрахунків умова виконується приймаємо вибраний переріз елементу.

елементи. 16.24. $N = - 142.35 \text{ КН.}$

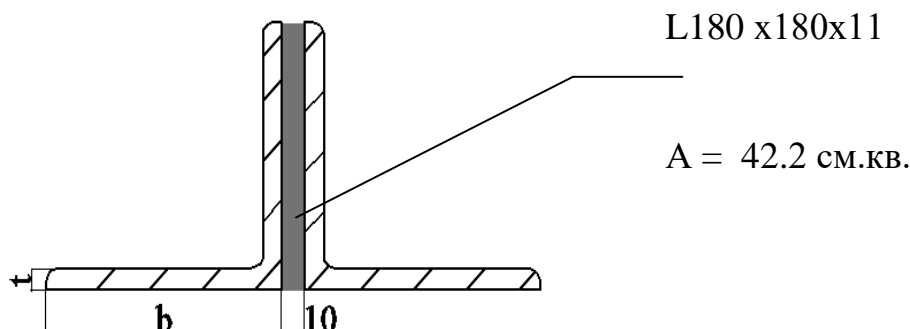
$$l_x = 520 \text{ см.}; l_y = 520 \text{ см.}$$

$l_x \cdot l_y$ - це довжина (розрахункова) стержня ферми.

Щоб знайти необхідну площу перетину профілю виконуємо розрахунок по формулі

$$A_{\text{н\ddot{o}д}} = \frac{N}{\varphi * R_y * \gamma_c} = \frac{142.35}{0.8 * 25 * 0.9} = 7.9 \text{ см}^2$$

Таким чином можемо прийняти за допомогою сортаменту металопрокату кутники рівно-полічкові (поГОСТ 8509 -87) з наступними показниками (геометричними характеристиками) :



$$b = 180 \text{ мм}$$

$$t = 11 \text{ мм.}$$

$$i_x = 7.06 \text{ см}^4$$

$$i_y = 3.59 \text{ см}^4$$

Поперечний переріз елемента

Знаходимо розрахункову гнучкість у стрижнях за допомогою формул:

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{520}{7.06} = 73 \leq 150 \quad \lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{520}{3.59} = 144 \leq 150$$

Виконуємо перевірку коефіцієнтів повздовжнього згину φ виходячи з гнучкостей λ_x, λ_y

$$\varphi_y = 0.3$$

Таким чином беремо $\varphi = 0.31$

Після чого робимо перевірку по нормальних напруженнях:

$$\sigma = \frac{N}{\varphi * 2 * A} = \frac{142.35}{2 * 0.3 * 27.3 * 0.9} = 6.24 \leq R_y * \gamma_c = 22.5$$

Згідно виконаних розрахунків умова виконується приймаємо вибраний переріз елемента.

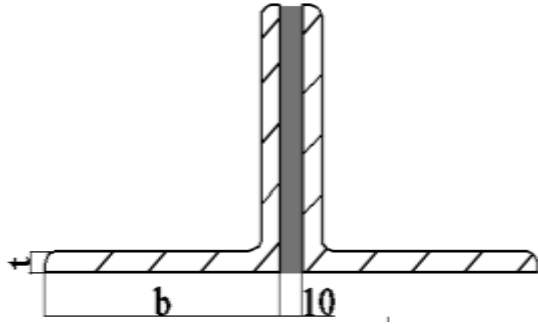
елементи. 17.23. $N = -220 \text{ кН.}$

$$l_x = 450 \text{ см.}; l_y = 450 \text{ см.}$$

l_x, l_y - це довжина (розрахункова) стержня ферми.

Щоб знайти необхідну площу перетину профілю виконуємо розрахунок по формулі

$$A_{\text{норм}} = \frac{N}{\varphi * R_y * \gamma_c} = \frac{220}{0.8 * 25 * 0.9} = 12.2 \text{ см}^2$$



Таким чином можемо прийняти за

допомогою сортаменту металопродукції кутники рівно-полічкові (поГОСТ 8509 -87) з наступними показниками (геометричними характеристиками) :

L160x160x10

$$A = 31.4 \text{ см.кв.}$$

$$b = 160 \text{ мм}$$

$$t = 10 \text{ мм.}$$

$$i_x = 6.25 \text{ см}^4$$

$$i_y = 3.19 \text{ см}^4$$

Поперечний переріз елемента

Знаходимо розрахункову гнучкість у стрижнях за допомогою формул:

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{450}{6.25} = 72 \leq 150 \quad \lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{450}{3.19} = 141 \leq 150$$

Виконуємо перевірку коефіцієнтів повздовжнього згину φ виходячи з гнучкостей $\lambda_x \cdot \lambda_y$

$$\varphi_y = 0.29$$

Таким чином беремо $\varphi = 0.29$

Після чого робимо перевірку по нормальних напруженнях:

$$\sigma = \frac{N}{\varphi * 2 * A} = \frac{220}{2 * 0.29 * 31.4 * 0.9} = 13.14 \leq R_y * \gamma_c = 22.5$$

Згідно виконаних розрахунків умова виконується приймаємо вибраний переріз елемента.

елементи. 18.22. $N = -136.047$ КН.

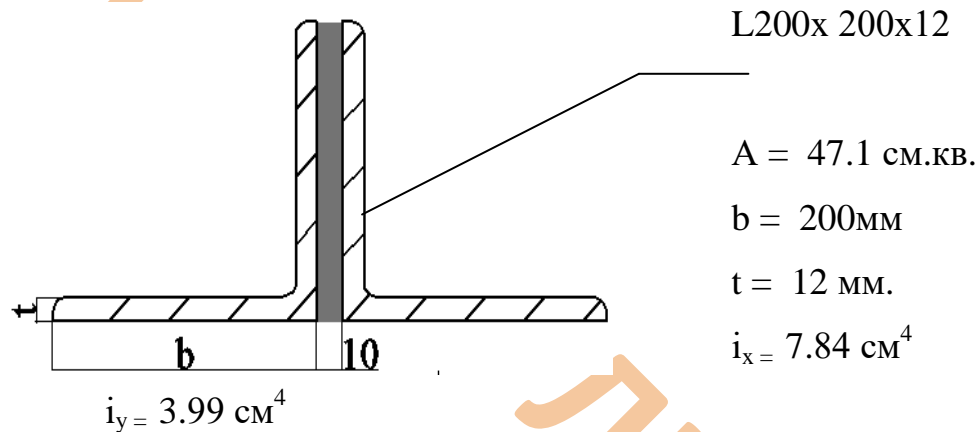
$$l_x = 550 \text{ см.}; l_y = 550 \text{ см.}$$

$l_x \cdot l_y$ - це довжина (розрахункова) стержня ферми.

Щоб знайти необхідну площу перетину профілю виконуємо розрахунок по формулі

$$A_{\text{н\ddot{o}д}} = \frac{N}{\varphi * R_y * \gamma_c} = \frac{136.047}{0.8 * 25 * 0.9} = 7.5 \text{ см}^2$$

Таким чином можемо прийняти за допомогою сортаменту металопрокату кутники рівно-поличкові (поГОСТ 8509 -87) з наступними показниками (геометричними характеристиками) :



Поперечний переріз елемента

Знаходимо розрахункову гнучкість у стержнях за допомогою формул:

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{550}{7.84} = 70 \leq 150 \quad \lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{550}{3.99} = 137 \leq 150$$

Виконуємо перевірку коефіцієнтів повздовжнього згину φ виходячи з гнучкостей $\lambda_x \cdot \lambda_y$

$$\varphi_y = 0.325$$

Таким чином беремо $\varphi = 0.325$

Після чого робимо перевірку по нормальних напруженнях:

$$\sigma = \frac{N}{\varphi * 2 * A} = \frac{136.047}{2 * 0.325 * 47.1 * 0.9} = 4.9 \leq R_y * \gamma_c = 22.5$$

Згідно виконаних розрахунків умова виконується приймаємо вибраний переріз елемента.

елементи. 19.21. $N = - 113.310$ КН.

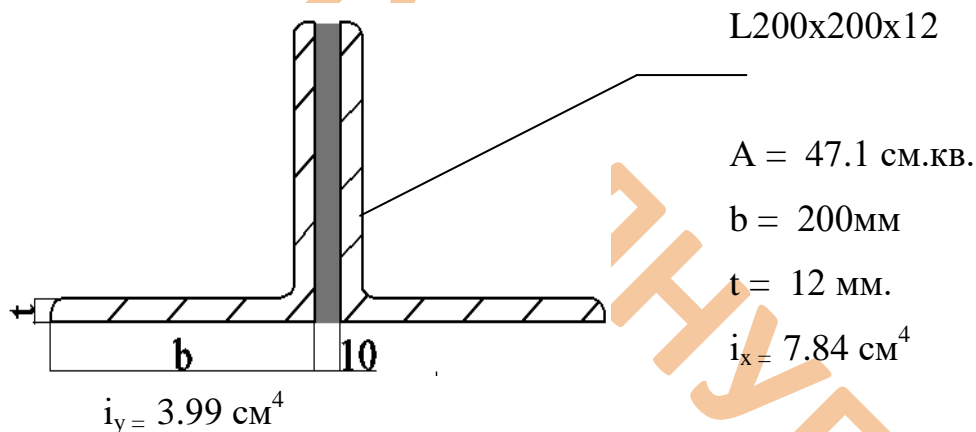
$$l_x = 550 \text{ см.}; l_y = 550 \text{ см.}$$

$l_x \cdot l_y$ - це довжина (розрахункова) стержня ферми.

Щоб знайти необхідну площу перетину профілю виконуємо розрахунок по формулі

$$A_{\text{номр}} = \frac{N}{\varphi \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{113.31}{0.8 \cdot 25 \cdot 0.9} = 6.295 \text{ см}^2$$

Таким чином можемо прийняти за допомогою сортаменту металопрокату кутники рівно-поличкові (поГОСТ 8509 -87) з наступними показниками (геометричними характеристиками) :



Поперечний переріз елемента

Знаходимо розрахункову гнучкість у стрижнях за допомогою формул:

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{550}{7.84} = 70 \leq 150 \quad \lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{550}{3.99} = 137 \leq 150$$

Виконуємо перевірку коефіцієнтів повздовжнього згину φ виходячи з гнучкостей $\lambda_x \cdot \lambda_y$

$$\varphi_y = 0.325$$

Таким чином беремо $\varphi = 0.325$

Після чого робимо перевірку по нормальних напруженнях:

$$\sigma = \frac{N}{\varphi * 2 * A} = \frac{113.31}{2 * 0.325 * 47.1 * 0.9} = 4.11 \leq R_y * \gamma_c = 22.5$$

Згідно виконаних розрахунків умова виконується приймаємо
вибраний переріз елементу.

елементи. 20. $N = - 67.339$ КН.

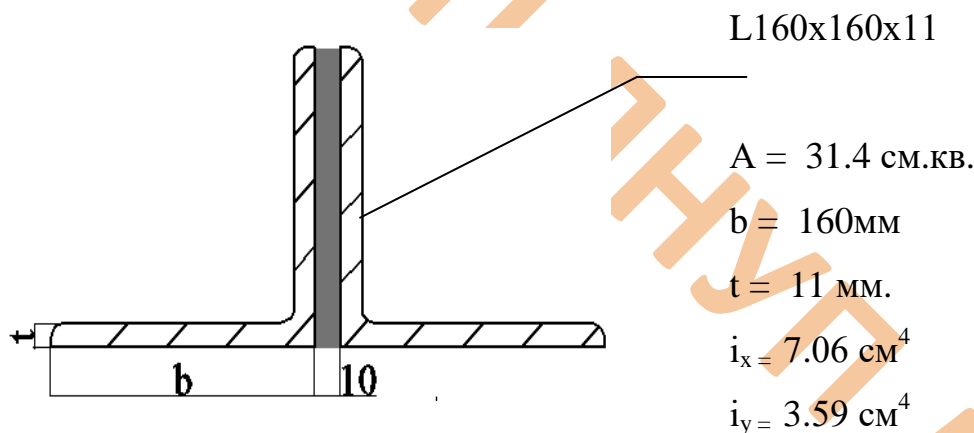
$$l_x = 500 \text{ см.}; l_y = 500 \text{ см.}$$

$l_x \cdot l_y$ - це довжина (розрахункова) стержня ферми.

Щоб знайти необхідну площу перетину профілю виконуємо
розрахунок по формулі

$$A_{\text{нотр}} = \frac{N}{\varphi * R_y * \gamma_c} = \frac{67.339}{0.8 * 25 * 0.9} = 3.74 \text{ см}^2$$

Таким чином можемо прийняти за допомогою сортаменту
металопрокату кутники рівно-поличкові (поГОСТ 8509 -87) з наступними
показниками (геометричними характеристиками) :



Поперечний переріз елементу

Знаходимо розрахункову гнучкість у стрижнях за допомогою
формул:

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{500}{7.06} = 80.8 \leq 150 \quad \lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{500}{3.59} = 139.27 \leq 150$$

Виконуємо перевірку коефіцієнтів повздожнього згину φ виходячи з
гнучкостей $\lambda_x \cdot \lambda_y$

$$\varphi_y = 0.315$$

Таким чином беремо $\varphi = 0.315$

Після чого робимо перевірку по нормальних напруженнях:

$$\sigma = \frac{N}{\varphi * 2 * A} = \frac{67.339}{2 * 0.315 * 31.4 * 0.9} = 3.78 \leq R_y * \gamma_c = 22.5$$

Згідно виконаних розрахунків умова виконується приймаємо вибраний переріз елемента.

елементи. 3.4.8.7. N = 25.732 КН.

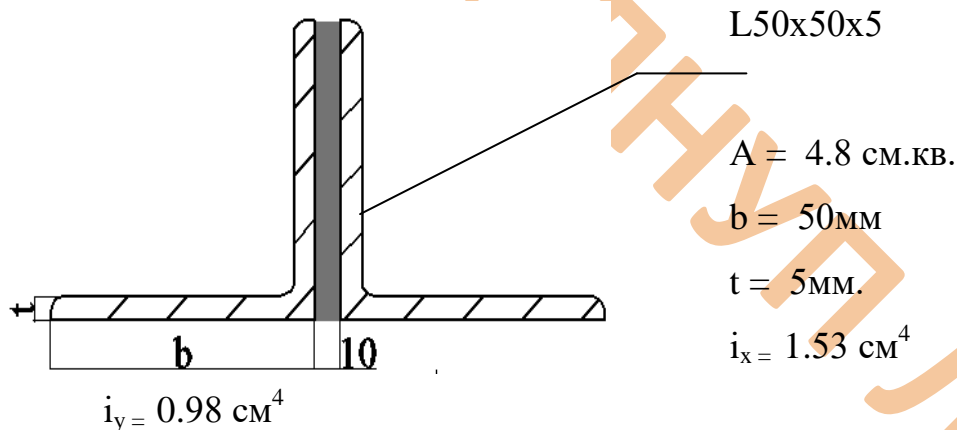
$$l_x = 300 \text{ см.}; l_y = 300 \text{ см.}$$

$l_x \cdot l_y$ - це довжина (розрахункова) стержня ферми.

Щоб знайти необхідну площу перетину профілю виконуємо розрахунок по формулі

$$A_{\text{н\ddot{o}д}} = \frac{N}{R_y * \gamma_c} = \frac{25.732}{25 * 0.9} = 1.142 \text{ см}^2$$

Таким чином можемо прийняти за допомогою сортаменту металопрокату кутники рівно-полічкові (по ГОСТ 8509 -87) з наступними показниками (геометричними характеристиками) :



Поперечний переріз елемента

Знаходимо розрахункову гнучкість у стрижнях за допомогою формул:

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{300}{1.53} = 196 \leq 400 \quad \lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{300}{0.98} = 143.8 \leq 400$$

Після чого робимо перевірку по нормальних напруженнях:

$$\sigma = \frac{N}{\varphi * 2 * A} = \frac{25.732}{2 * 4.8 * 0.9} = 5.36 \leq R_y * \gamma_c = 22.5$$

Згідно виконаних розрахунків умова виконується приймаємо вибраний переріз елемента.

елементи. 6.5 $N = 20.116$ КН.

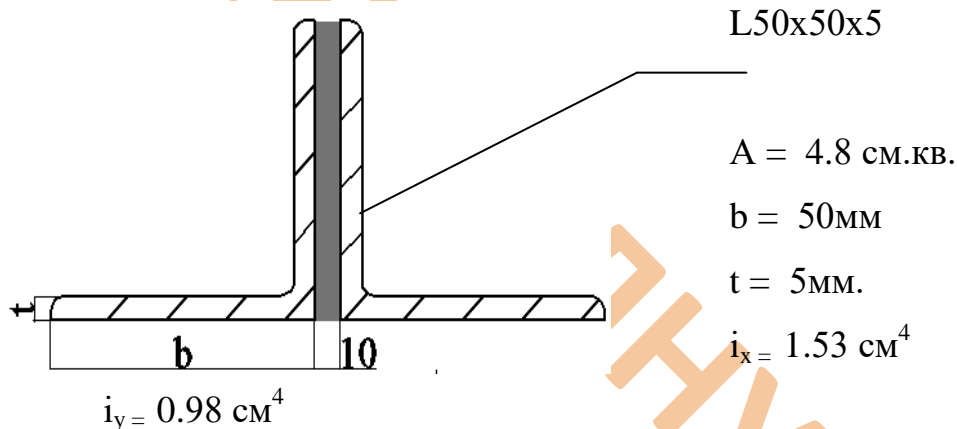
$$l_x = 300 \text{ см.}; l_y = 300 \text{ см.}$$

l_x, l_y - це довжина (розрахункова) стержня ферми.

Щоб знайти необхідну площу перетину профілю виконуємо розрахунок по формулі

$$A_{\text{доб}} = \frac{N}{R_y * \gamma_c} = \frac{20.116}{25 * 0.9} = 0.89 \text{ см}^2$$

Таким чином можемо прийняти за допомогою сортаменту металопрокату кутники рівно-поличкові (поГОСТ 8509 -87) з наступними показниками (геометричними характеристиками) :



Поперечний переріз елемента

Знаходимо розрахункову гнучкість у стрижнях за допомогою формул:

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{300}{1.53} = 196 \leq 400 \quad \lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{300}{0.98} = 143.8 \leq 400$$

Після чого робимо перевірку по нормальних напруженнях:

$$\sigma = \frac{N}{\varphi * 2 * A} = \frac{20.116}{2 * 4.8 * 0.9} = 4 \leq R_y * \gamma_c = 22.5$$

Згідно виконаних розрахунків умова виконується приймаємо вибраний переріз елемента.

3. Технологія та організація будівництва

3.1. Технологічна карта на монтаж конструкцій каркасу

3.1.1. Сфера застосування

У роботі розроблено технологічну карту для виконання монтажних робіт каркасу будівлі складу.

3.1.2. Знаходження монтажних характеристик основних конструктивних елементів каркасу

Монтажну масу знаходимо як суму мас елемента який монтується, та пристроїв та монтажних оснащень, які піднімаються разом із елементом при монтажі в проектне положення конструкції.

Монтажна маса елемента: $Q_m = Q + Q_{np}$

Фундамент	$15,6 + 0,14 = 15,74$
Фундаментна балка	$1,2 + 0,043 = 1,243$
Колона	$1,8 + 0,122 = 3,922$
Ригель	$3,0 + 0,014 = 3,014$
Ферма покриття	$3 + 2,26 = 13,26$
Плита покриття	$1,9 + 0,043 = 1,943$
Зв'язки металеві	$0,43 + 0,014 = 0,444$

Знаходження монтажної висоти елементів на верхньому ярусі монтажу

$$H_m = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$$

Запас висоти - $h_2 = 0,5$ м.

Колона поверху	$9,65 + 0,5 + 7,2 + 0,8 = 18,15$
Ригель	$9,1 + 0,5 + 0,5 + 1,5 = 11,6$
Ферма покриття	$16,8 + 0,5 + 2,450 + 2,2 = 21,95$
Плита покриття	$19,25 + 0,5 + 0,25 + 4,0 = 24,0$

Найбільшим вильотом стріли є відстань, що на пряму залежить, спершу, від розміщення монтажного крана відносно об'єкта, що монтується на місце.

Варіантні схеми розміщення крана надземної та підземної частини проєктованої будівлі складу.

- Монтажні потоки:
1. Фундамент та і фундаментні балки будівлі.
 2. Колони будівлі.
 3. Ферми та плити покриття.

Монтаж усіх конструкцій запроектовано при русі крана тільки в одну певну сторону.

Монтаж усіх конструкцій будівлі виконується “з коліс”.

При монтажі та допоміжних роботах на висоті, яка вище 15,0 м та до 20 м, норму часу та розцінку необхідно помножити на коефіцієнт $K_v = 1,05$

3.1.3. Загальні примітки щодо монтажу

1. Рекомендується, щоб якомога більше складання будівельних компонентів було завершено, поки компоненти знаходяться на землі, а не в повітрі. Прикладом цього може бути вимірювання та встановлення підколонників перед установкою колон або встановлення всіх необхідних затискачів чи кронштейнів до колони перед підйомом і встановленням колони.

2. Перш ніж свердлити отвори в бетоні, переконайтеся, що місце для свердління на 100% правильне. Якщо неправильно, монтаж будівлі може бути відкладено

3. Точний склад болтового вузла може відрізнитися залежно від конструкції. Зауважте, що, незважаючи на те, що шайби зображені як частина болтового вузла, болти, що постачаються, можуть замість цього мати головку з фланцем і гайку (шайба/головка або шайба/гайка разом). Щоб отримати точну структуру болтового вузла, зверніться до замовлення на будівництво.

4. Встановлюючи водостоки, майте на увазі, як буде текти вода. Водостоки повинні бути встановлені так, щоб вода не надходила в будівлю під час нормального потоку.

5. Каркасні гвинти тек мають різні діаметри та довжину. Переконайтеся, що під час встановлення каркасних гвинтів тек використовуються правильний розмір гвинта, тип і кількість на з'єднання відповідно до технічних креслень і порядку будівництва. Якщо вам надали шурупи різної довжини та розміру самосвердлувального наконечника, правильне використання шурупів має бути вказано в замовленні на будівництво. Якщо ні, слід зберегти довші гвинти, які можуть просвердлити більше матеріалу, для тих з'єднань, які потребують свердління значної кількості сталі.

6. Встановлюючи всі гвинти, які включають гумові шайби, такі як шурупи для стіни та даху, необхідно бути обережним, щоб затягнути ці гвинти належним чином. Якщо гвинти затягнути занадто сильно або занадто мало, вони не будуть ущільнюватися належним чином. Гвинти слід закручувати так, щоб шайба була стиснута, але не настільки, щоб шайба деформувалася. Якщо шайба деформується, гвинт із новою шайбою потрібно буде знову встановити.

3.1.4. Технологія монтажу каркасу

Щоб розпочати зведення будівлі, необхідно почати зі спорудження каркасу на рейці, яка містить хрестовину і не має віконних і дверних прорізів. Бажано почати з внутрішньої бухти. Зауважте, що наведені нижче описи та ілюстрації стосуються будівлі з одинарними колонами та кроквами. Будь ласка, перегляньте інженерні плани, якщо у вас виникнуть запитання щодо конкретних компонентів будівлі.

1. Стійка та анкерні колони на внутрішній панелі з х-подібними кріпленнями.

Спершу приєднайте стрижні кронштейни та будь-які необхідні антресольні кронштейни до СЕЕ колони. Потім встановіть колони та

встановіть анкерні болти в попередньо просвердлені та очищені отвори, прикріпивши колони до фундаменту відповідно до місць, зазначених на інженерних планах. Наразі прикріпіть будь-які необхідні ребра жорсткості до колон.



Рис.3.1. Встановлення колон

2. Додайте прогони бічних стінок і карнизні прогони та тимчасово зафіксуйте стінну секцію. З'єднати колони з рейками стін і карнизними балками. Перед закріпленням переконайтеся, що всі стовпи вертикальні (дійсно вертикальні). Потім тимчасово підкріпіть бухту, щоб переконаватися, що колони залишаються вертикальними. Порада професіонала! Використовуйте стрічку з храповим механізмом, щоб тимчасово «х-подібно зафіксувати» відсік, доки не буде встановлено остаточну х-подібну скобу на кроці 5. Встановлюючи прогони в цьому першому відсіку, переконайтеся, що кріпильний фланець прогону приєднаний до колон, при цьому кріпильний фланець під'єднаний таким чином, щоб він був спрямований угору. Зауважте, що якщо секції LGSI будуть використовуватися для рейок стіни, важливо, щоб ширший фланець був з'єднаний із кроквою. Кожен LGSI повинен мати один фланець трохи ширший за інший, щоб пояси легше з'єднувалися, і їх потрібно встановлювати таким чином.

3. Додайте першу крокву з верхівковою підкосою. З'єднайте два прогони разом за допомогою верхівкового кронштейна. Підніміть крокви на місце і з'єднайте зі стовпами. Закріпіть з'єднані крокви мотузкою, щоб крокви залишалися вертикальними та рівними. Перш ніж закручувати кроквяні болти, переконайтеся, що відстань від краю крокви до краю крокви дорівнює відстані від краю стовпа до краю стовпа. Якщо це неточно, стовпи будуть висунуті з схилу під час встановлення крокв.

4. Додайте другу крокву з верхівковою підкосою та стабілізуйте її балками даху. Встановіть другу крокву. Після стабілізації крокви та переконання, що кроква вертикальна та рівна, з'єднайте її з першою кроквою за допомогою балок даху. Встановіть усі прогони для цього відсіку на відстані та в місці, визначеному в інженерних планах. Переконайтеся, що кріпильний фланець прогонів з'єднаний із кроквою в цій першій секції, при цьому довгий фланець спрямований вниз. Якщо для прогонів використовуються секції LGSI, зверніть увагу, що важливо, щоб ширший фланець був з'єднаний із кроквою. Секції LGSI з'єднані між собою для полегшення монтажу, і їх потрібно встановлювати таким чином.

5. Встановіть х-подібну скобу. Переконавшись, що всі колони, крокви, прогони та прогони розташовані рівно і вертикально, встановіть х-розкоси відповідно до інженерних планів. Переконайтеся, що х-образні скоби щільно притиснуті, але не надто затягнуті. Кріплення має бути досить щільним, щоб запобігти переміщенню, але не настільки щільним, щоб витягнути колони та крокви з рівня.

6. Встановіть мезонінні компоненти у побудований відсік, якщо це можливо. Якщо у вашій будівлі є мезонін, його можна встановити в будь-якій точці після цього кроку в раніше побудованих еркерах. Попереднє встановлення може забезпечити більшу стабільність компонентів вашої будівлі під час будівництва та забезпечить відповідність будівлі інженерним планам.

7. Побудуйте решту внутрішніх відсіків і завершіть усі каркаси. Дотримуючись інструкцій, викладених вище, встановіть необхідні колони, крокви, компоненти мезоніну, прогони, прогони та хрестовини для решти внутрішніх просіків. Пам'ятайте про те, щоб усі компоненти були рівними та вертикальними. Після встановлення всіх колон, крокв, рейок і прогонів встановіть усі кріплення відповідно до інженерних планів. Зауважте, що не всі відсіки матимуть однакові компоненти. Точну кількість і розташування всіх компонентів дивіться на інженерних планах.

8. Встановити кутові колони. Встановіть кутові колони, просвердліть і встановіть анкерні болти. Потім, переконавшись, що колони розташовані рівно і вертикально, з'єднайте колону з бічними стінками, встановивши прогони карнизів, стінні прогони та дверні рами згідно з інженерним планом.

9. Встановити торцеві крокви. Встановити торцеві крокви. Переконавшись, що він рівний і вертикальний, з'єднайте його з внутрішніми кроквами, встановивши прогони для даху.

10. Встановіть кутові стовпи та торцеві крокви на протилежному кінці. За допомогою методу, описаного вище (у пунктах 7 і 8), встановіть інші кутові стовпи та торцеві крокви, переконавшись, що вони встановлені рівно та по вертикалі.

11. Повне обрамлення торцевих стін. Встановіть торцеві колони. Розташування та номер вказані на інженерних планах. Встановіть усі компоненти мезоніну торцевої стіни, стінові рейки, дверну раму та кріплення кріплень відповідно до інженерних планів.

12. Встановіть будь-який базовий кут, кутовий кут і передній кут, які надаються в будівельному комплекті. Після завершення всього каркасу встановіть будь-який базовий кут, кутовий кут і кут нахилу, які є у вашому будівельному комплекті



Рис 3.2. Монтаж ферм

Таблиця 3.1.

Структурна послідовність при комплексному процесі монтажу каркасу

Комплексний процес монтажу	Склад робочих процесів і операцій
1	2
1. Монтаж металевих колон	<ol style="list-style-type: none"> 1. Встановлення металевих колони та тимчасове закріплення 2. Вивірка колон у проектне положення 3. Затягування анкерних болтів підосви колони
2. Монтаж металевих ферм	<ol style="list-style-type: none"> 1. Встановлення металевої ферми 2. Вивірка ферми у проектне положення 3. Зварювання стиків ферми до колони
3. Монтаж сандвіч панелей стін	<ol style="list-style-type: none"> 1. Встановлення сандвіч панелі 2. Вивірка панелі у проектне положення 3. Прикріплення панелей до металевого каркасу 4. Герметизація горизонтальних і вертикальних швів панелей

3.1.5 Пристосування та інструменти

Таблиця 3.2

Прилади та інструменти

Назва конструкції, що мунтується	Прилади та інструменти			
	Назва інструменту	Марка інструменту	К-сть	Примітка
1.	2.	3.	4.	5.
Металеві колони крайніх та середніх рядів.	Траверса для монтажу металевих колон масою до 10т	РУ-4335-69 ЦНИМТП	1 шт.	Вантаж. 15т.
	Металевий кондуктор	ЦОМТП 1852-79	4 компл	Для колон вагою до 15т та висотою до 10 м
	Лом монтажний металевий	1405-85	2 шт.	-
	Рулетка вимірювальна 10м.	РС-10	2 шт.	-
	Висок будівельний	7948-86	1 шт.	Маса 0.5 кг
	Рівень будівельний	9416-86	1 шт.	-
Ферми, балки та плити покриття будівлі	Траверса для монтажу ферм прольотом до 20м	Промстальконструкція 15946р-20	1 шт.	Вантаж. 30т.
	Стропи для монтажу плит чотиривітковий	Промстальконструкція, 2006-34	1 шт.	4
	Розчалка	Промстальконструкція 2013-10	2 шт.	Маса 0.5т
	Інвентарна монтажна розпірка	Будпроект 04-001	1 шт.	Прольот 6м, маса 0,1т.
	Навісна люлька	Монтаж 2022	4 шт.	Маса 0.1т.
	Тимчасове захисне огороження	Промстаконструкція 4599р-22	-	-
	Вібратор шлибинний „Вібропром”	ІВ-75	1 шт.	Потужність 0.9 кВт.

	Лом монтажний металевий	1405-99	2 шт.	-
	Висок будівельний	7948-89	1 шт.	-
	Рівень будівельний	9416-82	1 шт.	-
Монтаж сандвіч панелей стін	Пристосування для монтажу стінових панелей	Промстальконструкція 15946 р-10	1 шт.	Вантаж. 5т.
	Лом монтажний металевий	1405-99	2 шт.	-
	Рівень будівельний	9416-93	1 шт.	-

3.1.6. Організація виконання робіт

Перед початком монтажу конструкцій проектуємо проходки крана для кожного монтажного потоку окремо.

Побхідно виконувати такої умови, щоб з однієї стоянки крана змонтувати максимальну кількість необхідних елементів при забезпеченні максимальної стійкості крана. Усі збірні елементи каркасу розкладають в монтажних зонах крана але не ближче R хв.+0,7 та 1м від дороги. Місця стоянок крана буде залежати від вильоту стріли, вантажопідйомності крана і висота підймання монтажного гака крана

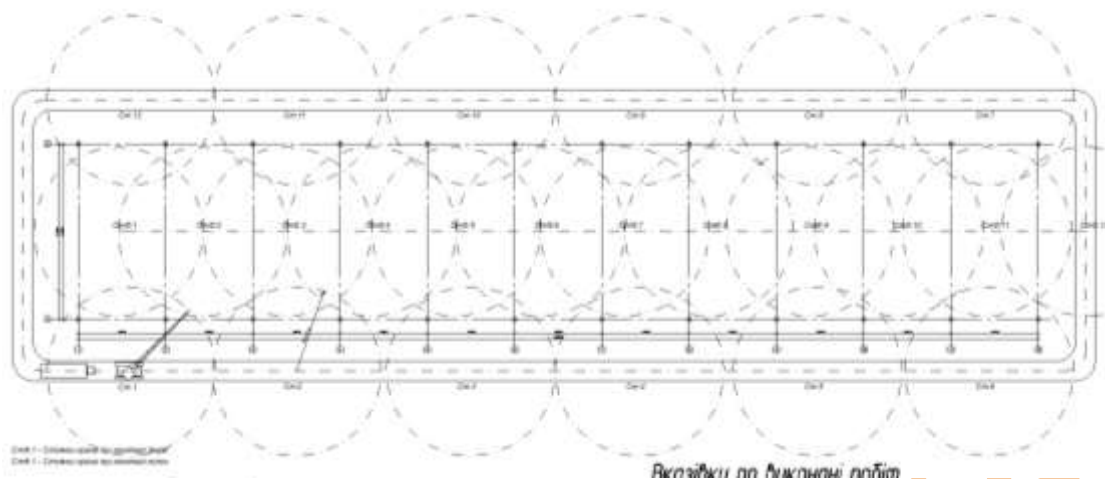


Рис. 3.3. Схема монтажу ферм

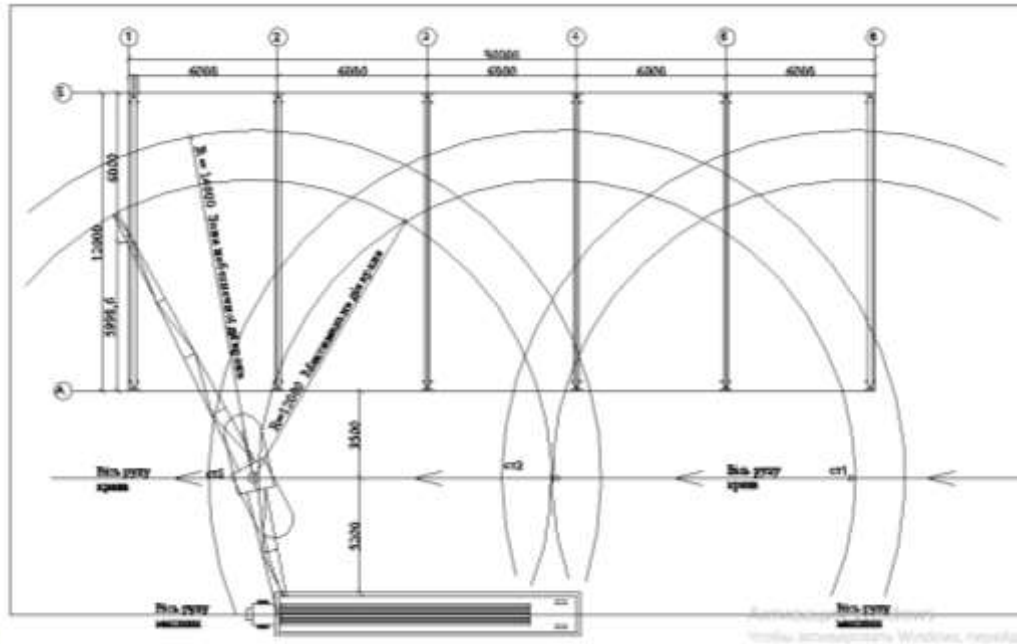


Рис. 3.4 Проходка крану при монтажі ферм.

3.1.5 Калькуляція трудових витрат при монтажі ферм

Таблиця 3.3

Калькуляція трудових затрат при монтажі ферм

№ п/п	Види робіт	Одиниці виміру	Трудоємність			
			Кількість	Норма на одиницю	Потрібна кількість	
					люд./год.	люд./дні
1	Монтаж колон	1ел	24	34	68	9.95
2	З'єднання стиків колон і фундаментів	1вузол	24	12	24	2.92
3	Монтаж Ферм	1ел	12	14	68.6	8.36
4	Електрозварка стиків	1вузол	24	0.28	5.6	0.68
5	Защаровування стиків	1вузол	24	0.97	19.4	2.36
6	Невраховані роботи					

3.1.6. СОКЯ

Таблиця 3.4

Оперативний контроль робіт при монтажі колон каркасу

Хто контролює процес	Виконавець					
	Підготовчі роботи.	Підготовк а місця	Влаштування	Установка металевих	Зварювання	
Операції що						

підлягають контролю.		для влаштування колони	монтажного обладнання	колон	закладних деталей колон	
Що потрібно контролювати	Наявність паспорту відповідності проектним та геометричним розмірам. Наявні зовнішні дефекти конструкції.	Очищення фундаментів від бруду. Перевірка стану анкерних болтів	Точність фіксування оснастки.	Правильність технології монтажу. Точність положення установки.	Відповідність проектним маркам. електродів, розміри швів,	
Період коли контролювати	До початку монтажу конструкції	В процесі монтажу конструкції				
Хто залучається до перевірки.						
Роботи що відносяться до прихованих						

3.2. Календарний графік будівництва

Таблиця 3.5

Калькуляція трудових витрат

Номер п/п	Найменування робіт	Об'єм робіт		Витрати праці		Склад бригади (професія)
		Один. вим.	Кільк.	Норм. люд-зм	Прийн. люд-дн	
1	2	3	4	5	6	11
1	Підготовчий період	%	4	2,2	1,1	електрик 4р-1, тесля 4р-1, сантехнік 4р-1, машиніст 5р-1
2	Розробка ґрунту екскаватором	1000 м ³	3,250	3,7	35,1	машиніст 5р-4
3	Розробка ґрунту на відвалі	1000 м ³	2,200	1	2,25	машиніст 5р-4
4	Робота на відвалі	1000 м ³	1,050	5	22,4	машиніст 5р-4
5	Зворотня засипка бульдозером	1000 м ³	0,512	0,8	1	машиніст 5р-1
6	Зворотня засипка вручну	100 м ³	0,14	13,7	56,6	землекоп 4р-2, 3р-2
7	Ущільнення ґрунту	100 м ³	0,89	8,2	17,9	землекоп 4р-4, 3р-4
8	Підсіпка ґрунту під підлоги	100 м ³	9,72	4,0	4,34	землекоп 4р-4, 3р-4
9	Влаштування піщаної підготовки	м ³	202,2	5,6	138	землекоп 4р-2, 3р-3
10	Влаштування стрічкових фундаментів	м ³	191,4	2,13	49,6	бетонщик 4р-4, 3р-4
11	Влаштування фундаментів під колони	м ³	754,8	1,58	145,4	бетонщик 4р-2, 3р-2
12	Влаштування гідроізоляції фундаментів	100 м ²	6,81	5,3	4,4	
13	Монтаж колон	шт	24	3,2	23,4	машиніст 5р-1, муляр 5р-1, 4р-1, 3р-2, 2р-1
14	Монтаж ферм	шт	12	1,5	5,48	машиніст 5р-1, монтажник 5р-1, 4р-2, 3р-1
15	Монтаж зв'язків	шт	86	9,1	283	машиніст 5р-1, монтажник 5р-1, 4р-2, 3р-1
16	Установка та розбірка риштувань	100 м ²	54,6	10,2	67,9	машиніст 5р-1, монтажник 5р-3, 4р-4, 3р-3
17	Монтаж перемичок	шт	65	2,3	119,2	муляр 5р-2, 4р-4, 3р-4, машиніст 5р-1
18	Цегляна кладка	м ³	118,8	1,9	27,3	муляр 5р-1, 4р-1, 3р-1, 2р-2, монтажник 5р-3, 4р-4, 3р-3
19	Влаштування покрівлі	100 м ²	49,8	7,73	780	машиніст 5р-1, ізолювальник 4р-5, 3р-5, 2р-5
20	Установка дверних блоків	м ²	62	1,18	12	тесля 4р-2, 3р-2
21	Установка віконних блоків	м ²	1408	5,6	56	тесля 4р-2, 3р-2
22	Засклення вікон	100 м ²	14,08	1,2	12	тесля 4р-2, 3р-2
23	Установка воріт	м ²	21,2	8,2	8	тесля 4р-2, 3р-2
24	Ущільнення ґрунту щебнем	100 м ²	99,1	2,8	28	бетонщик 4р-2, 3р-2
25	Влаштування підстиляючих шарів із бетону	м ³	280	9,4	96	бетонщик 4р-4, 3р-4
26	Влаштування бетонного покриття	100 м ²	58,5	2,3	192	бетонщик 4р-4, 3р-4
27	Влаштування покриття із плитки	100 м ²	19,5	7,2	64	плиточник 4р-4, 3р-4
28	Вапняне пофарбування	100 м ²	288,3	5,9	55	маляр 5р-1, 4р-1, 3р-1, 2р-2
29	Влаштування внутрішніх риштувань	100 м ²	12,2	3,3	100	маляр 5р-2, 4р-2, 3р-2, 2р-4
30	Штукатурка внутрішніх поверхонь покращена	100 м ²	21,7	5,85	160	штукат. 5р-2, 4р-2, 3р-2, 2р-4
31	Облицювання плиткою	100 м ²	6,37	3,9	112	плиточник 4р-4, 3р-4
32	Вирівнювання стін під пофарбування	100 м ²	2,7	3,6	10	муляр 5р-1, 4р-1, 3р-2, 2р-1
33	Пофарбування фасадів	100 м ²	14	9,9	30	маляр 5р-1, 4р-1, 3р-1, 2р-2
34	Покращена штукатурка по сітці	100 м ²	1,57	6,63	20	штукат. 5р-1, 4р-1, 3р-1, 2р-2
35	Влаштування відмостки	100 м ²	9,35	19,5	60	бетонщик 4р-2, 3р-3
36	Опалення та вентиляція		8	1,7	168	сантехнік 5р-1, 4р-2, 3р-1
37	Водопровід та каналізація	—	8	1,7	168	сантехнік 5р-1, 4р-2, 3р-1
38	Електрообладнання	—	15	3,2	6	електрик 5р-1, 4р-2, 3р-1
39	Слаботочні мережі	—	1	2,1	20	електрик 5р-1, 4р-2, 3р-1
40	Монтаж технологічного обладнання	—	15	3,2	6	електрик 5р-1, 4р-2, 3р-1
41	Дрібні та невраховані роботи	%	15	8,1	755	

3.3. Будівельний генеральний план

Загальні поняття

Благоустрій будівельного майданчика – широке поняття, за яким ховається необхідність виконання багатьох заходів. Серед них можна виділити:

- огороження будівельного майданчика та розмежування небезпечних зон,
- виконання під'їзних шляхів,
- електро- та водопостачання,
- забезпечення освітлення та вентиляції,
- облаштування місць зберігання матеріалів і продукції.

Одним із найважливіших заходів є належний захист будівельного майданчика. Саме тому облаштування будівельного майданчика слід починати з будівництва огорожі, яка не тільки відлякує потенційних злодіїв, але й не допустить на територію будівництва сторонніх осіб.

Створюючи забудову перед початком будівництва, пам'ятайте про планування [в'їзних воріт](#) в огорожі в такому місці, щоб транспортні засоби доставки могли в'їжджати на площу по прямій лінії без необхідності маневрувати. Як паркан підійде навіть звичайна [сітка](#), але згідно з будівельним законодавством вона має бути не менше 1,5 метра у висоту.

Розробка дорожньо-будівельного майданчика

Якщо разом з будинком ви плануєте будувати внутрішню дорогу або [проїзд](#), необхідно пам'ятати про відповідну забудову будівельного майданчика з урахуванням новоствореного місця. Дорога має бути належним чином освітлена та закріплена перилами, якщо по ній проїжджають інвалідні візки чи тачки.

Зберігання будівельних матеріалів

Організація будівельного майданчика також має на меті забезпечити збереження обладнання та матеріалів, що зберігаються. Розробляючи [план забудови будівельного майданчика](#), слід пам'ятати, що місце, де будуть

зберігатися будматеріали, повинно бути вирівняним, укріпленим і дренованим.

Товари, придбані в упаковці, повинні зберігатися в тому вигляді, в якому вони були поставлені виробником. Зберігаємо матеріали в мішках хрест-навхрест, до 10 упаковок у кожному. Сипучі матеріали можуть досягати максимальної висоти 2 метри.

Варто пам'ятати, що матеріали не повинні спиратися на стовпи або паркани. Більш того, вони повинні бути розташовані на відстані не менше 5 метрів від постійних робочих місць.

[ДВП і фанера](#) - в складських приміщеннях на рівній підлозі,
дошки підлоги - в сухому провітрюваному приміщенні,
сухі фарби - в сухих приміщеннях, подалі від сонячних променів,
рідкі фарби - на закритих складах, при правильній температурі,
[мінеральна вата](#) - на складах, в мішках, покладених один на одного,
висотою до 3 метрів,

[плитка](#) – на напіввідкритому складі, рядами в декілька шарів (одна стопка 250 шт.),

[металодахівка](#) – в сухих і провітрюваних складах.

[Коротко про рішення про зонування та умови забудови земельної ділянки!](#)

Відповідно до закону, розробку об'єкта будівництва може здійснювати особа, яка має ліцензію на будівництво, видану відповідними органами.

План забудови будівельного майданчика повинен складатися на [геодезичній карті](#) і містити наступні елементи:

- [визначення меж будівельного майданчика](#), контуру будинку та планів існуючих і запланованих будівель,
- [земельні інженерні мережі](#),
- [септик](#), [каналізація](#) або [побутові очисні споруди](#),

- комунікаційна система з позначенням внутрішніх доріг, проїздів, тротуарів та паркувальних місць,
- розміщення зелених насаджень - існуючих і планованих,
- місце зберігання відходів,
- запланована огорожа з розміткою хвіртки та в'їзних воріт.

При створенні забудови будівельного майданчика важливо позначити небезпечні місця і місця, що впливають на пожежну безпеку будівлі .

Розрахунок потреби тимчасових будівель і споруд

Розрахункова кількість робітників в зміну приймаєш по лінійному графіку.

Контора

Площа на одного робітника 4 м^2 . При кількості інженерно-технічних робітників рівним 3 приймаємо контору площею $14,4\text{ м}^2$. Це контейнер одиночний, дерев'яний або металевий розміром в плані $6 \times 2,7\text{ м}$.

Гардеробні

Потреба в площі гардеробних приймаємо виходячи із чинних норм м^2 на одного робітника і із прийнятого числа працюючих. Приймаємо 4-х вісний вагон з розмірами в плані $13,5 \times 2,8\text{ м}$. За душову приймаємо відому типову секцію, з розмірами в плані $6,0 \times 3,0\text{ м}$ з двома душовими кабінами і п'ять кранів.

Умивальники вибираємо із розрахунку сім чоловік на один умивальник.

Туалети приймаємо із розрахунку 15чол., на один унітаз.

Виходячи з того, того з чисельності працюючих на будівельній площадці приймаємо на інвентарну на два очка для чоловіків і одне очко для жінок з розміром в плані $2,7 \times 1,4\text{ м}$.

Приміщення для прийняття їжі

Кількість чоловік на одне сидяче місце рівне чотирьом. Прийнята столова на двадцять чотири сидячі місця, розбірна з металевим каркасом і обмивкою розмірами в плані: $9 \times 2,7 \times 3,5\text{ м}$

Складські приміщення

Відкриті склади призначені для зберігання масових матеріалів, які не руйнуються від дії атмосферних вод. Відкритими називаються по способу зберігання матеріалів та виробів:

У відкритих зберігаються:

- пиломатеріали;
- з/б вироби;
- металеві елементи.

Розміри площадки визначаємо по формулі $F = (1 + K_g) \left(\frac{Q_m}{n} \right) \text{ м}^2$

Де K_g – коефіцієнт враховуючий додаткову площу на проїзд $K_g=0,3-0,7$

Q_m - розхід. кількості матеріалів

$Q_m=5\text{м}^3$ - кількість пиломатеріалів

n – середнє навантаження на 1м проектної потужності складу для пиломатеріалів $n=1,5 \text{ м}^3$.

Плити перекриття зберігаються окремими кучками.

Крім цих складів на будівельній площадці передбачені площадки для вигризки товарного бетону. Прийнято 2 площадки розмірами в плані

$$2(4 \times 4) = 32 \text{ м}^2$$

Навіс

Під навісом зберігається руберойд. Для руберойду на 180 рулонів по 15 м^2

$T=10\text{дн.}$ $K_g=0,7-1$ для закритих складів

$$F = (1 + 0,8) \frac{180 \cdot 10}{15} = 130 \text{ м}^2$$

Приймаємо для руберойду зберігання два навіси збірно-розбірні дерев'яні площею 55 м^2 кожний. Розмір навісу $10 \times 5,5 \times 3\text{м}$.

Закритий склад

В закритому складі зберігається скло, вапно, малярні прилади, електроматеріали, інструменти.

Закритий склад приймаємо площею 25 м^2 з дерев'яним каркасом площею $5 \times 5 \times 2,3 \text{ м}$.

Організація і розрахунок тимчасового водопостачання буд майданчика.

На час будівництва майданчик тимчасово (не працює) постачається водою. Водопровід використовується для:

- промислових потреб
- для добавки в розчин і бетон
- для пиття
- для пожежогасіння

Загальний розхід води на час будівництва

Розрахунковий розхід на потреби дорівнює:

$$\theta_{\text{зос}} = \frac{b \cdot N \cdot K}{n \cdot 3600}$$

B – норма розходу води (в криниці) 25 л на одного робітника в зміну при наявності каналізації

N – число робітників в зміну

$K_{\text{зод}}$ - коефіцієнт нерівномірності

$$K_{\text{зод}} < 2$$

$n=8 \text{ год}$ – кількість годин роботи в зміну

$$g = \frac{25 \cdot 38 \cdot 2}{8 \cdot 3600} = 0,065 \text{ л / сек}$$

Розхід на дешевій

$$g_{\text{душ}} = \frac{e N_i}{m \cdot 60}$$

$$g_{\text{дм}} = \frac{30 \cdot 35}{45 \cdot 60} = 0,4 \text{ л / с}$$

Де $c=30 \text{ л}$ – розхід на одного робітника приймаючого душ

N_i – число робітників в зміну

Промислові потреби

$$g = \frac{S \cdot A \cdot k}{m \cdot 3600}$$

Найбільший розхід води йде на приготування малярних робіт.

$$\zeta = 1 \text{ л} \quad A = 5170 \text{ м}^2 - \text{об'єм роботи}$$

$$m = 688 \text{ люд/год}$$

$$g = \frac{1 \cdot 5170 \cdot 1,5}{688 \cdot 3600} = 0,04 \text{ л/с}$$

$g = 20 \text{ л/с}$ – розрахунковий протипожежний розхід води для будівельних майданчиків площею до 50га.

Розрахунковий розхід

$$Q = 0,065 + 0,4 + 20 + 0,04 = 20,505 \text{ л/сек} = 0,020505 \text{ м}^3/\text{с}$$

Необхідний діаметр труб

$$D = 2 \sqrt{\frac{Q}{nV}} = 2 \sqrt{\frac{0,020505}{3,14 \cdot 2,6}} = 100 \text{ мм}$$

Електроенергію використовуємо для наступних потреб

- робота машин і механізмів
- освітлення приміщень, контор і побутових приміщень

$$(14,4 + 37,8 + 26,5 + 18) = 967 \text{ м}^2$$

Складів, навісів, освітлення відкритих площадок, головних доріг і площадок, зони монтажних робіт площею 3800 м²

Електродвигун А-51-4 потужністю 9кВт, вібратор 20кВт.

Потрібну потужність визначаємо за формулою:

$$P = \sum \frac{P_c K_e}{\cos \varphi} + \sum \frac{P_t K_t}{\cos \varphi} + \sum P_o K_o \text{ (кВт)}$$

P_c, P_t, P_o – номінальні потужності, технологічних потреб (індекс Т), світильних агрегатів (індекс О)

K_e, K_t, K_o – відповідає коефіцієнту потреб

$$P = \frac{18 \cdot 0,3}{0,7} + \frac{2,03}{0,7} + \frac{20}{0,75} + 2,4 + 3,8 + 5 \cdot 0,6 + 1,01 = 78,6 \text{ кВт}$$

Приймаємо трансформатор типу КТПП-100 потужністю в 100кВт

4. Економіка будівництва

Економіка в будівництві, або Економіка будівництва - як ще можна зустріти цю назву - це предмет, який зазвичай відноситься до групи обов'язкових предметів для студентів будівельного факультету. Здійснюється з метою ознайомлення студентів з основними принципами та методами складання кошторисної документації будівництва.

Під час занять студенти розглядають методику калькулювання собівартості в будівельній галузі, принципи нормування матеріальних витрат на будівельні роботи, етапи інвестиційного процесу, форми оплати праці та розрахунків за виконання робіт, структуру каталогів матеріальних витрат.

Економіка в будівництві - це предмет, завдяки якому студенти отримують знання про економічні, правові та інші нетехнічні умови інженерної діяльності в будівельній галузі. Вони набувають навичок складання кошторисів і графіків будівельних робіт, а також використання інформаційних технологій, ресурсів Інтернету та інших джерел для пошуку загальної інформації, спілкування та отримання програмного забезпечення, що підтримує роботу кошторисника та організатора будівництва. працює.

У даному розділі роботи виконано кошторисний розрахунок вартості будівництва складу зберігання промислових товарів.

ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП

ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП

ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП

ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП

ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП

ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП

ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП

5. Охорона праці та довкілля

ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП

ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП

ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП

ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП

ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП

ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП

ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП

6. Наукова робота

6.1. Загальний огляд

Метою нашої наукової роботи вибрати оптимальний варіант для несучої конструкції даху будівлі складу. У даній роботі виконано загальний огляд варіантів та матеріалів, а також зроблено висновки. За основу беремо металевий каркас будівлі.

Сталь є синонімом сучасної архітектури. Протягом 20-го століття цей матеріал був джерелом натхнення для архітекторів та інженерів, поєднуючи міцність і продуктивність з неперевершеними можливостями для творчого вираження.

Основною перевагою сталі є її високе співвідношення міцності до ваги, що дає їй надзвичайні можливості стрибка та виняткову вантажопідйомність. Сталь підходить для попереднього виготовлення. На заводі можна створювати цілі конструкції, які потім швидко збираються на місці. Сталеві конструкції дуже адаптивні, оскільки рами можна модифікувати та змінювати. Витрати низькі, повторна обробка проста, а естетичні можливості широкі та різноманітні. Постійний розвиток у сфері проектування сталевих конструкцій, як з точки зору технічних можливостей, так і засобів вираження, що відбувається завдяки роботі дизайнерів, виробників та інженерів, робить сталь відігравати ключову роль у сучасній архітектурі.

Сталь, по суті, є простим залізвуглецевим сплавом, але її властивості можна покращити або змінити, додавши інші легуючі елементи та використовуючи відповідний виробничий процес. З матеріалу потім виготовляють профілі, плити або листи, а з цих простих виробів виготовляють будівельні конструкції та елементи.

Стандартні концепції для багатьох типів одноповерхових конструкцій змінилися, але вони не обмежують: відхилення від норми є звичайним явищем, оскільки сталь добре піддається креативним рішенням. Сучасна архітектура сповнена рішень, які уникають простих класифікацій.

Це стосується і одноповерхових конструкцій. Вони не повинні бути суто функціональними. Ці предмети можуть мати форму витончених арок або дивно виразних конструкцій. Хоча використання звичайних сіток і стандартизація часто є найдешевшим рішенням, сталеві конструкції пропонують надзвичайні можливості для архітектурного вираження та дизайну.

Конструкційні сталеві рами зазвичай базуються на використанні гарячекатаних сталевих профілів: у цьому типі профілів матеріал нагрівається та пропускається у вигляді заготовки або чавуну через важкі ролики, які поступово зменшують поперечний переріз і формують елемент, одночасно розширюючи його. це. Кінцева форма поперечного перерізу зазвичай знаходиться в межах стандартного діапазону. Типові діапазони поперечного перерізу показані на Рис. 6.1.

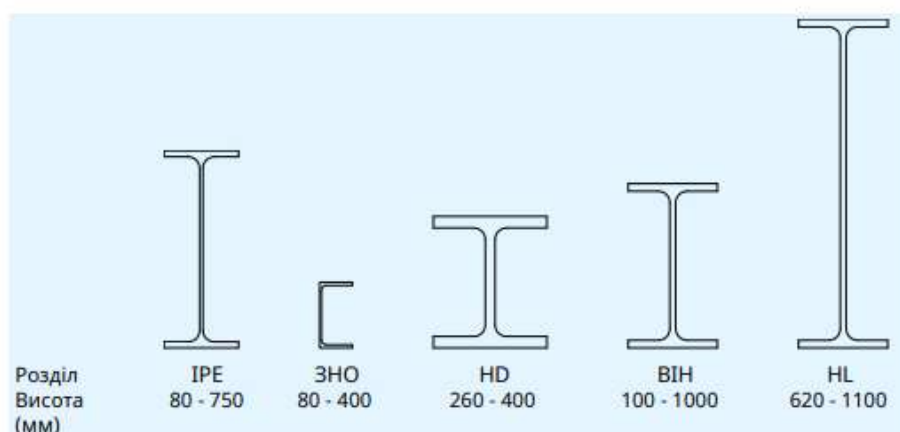


Рис. 6.1. Типові гарячекатані профілі

Для більших прольотів високі балки або інші конструкційні елементи можуть бути виготовлені з гарячекатаних профілів і плит, що призводить до геометрично складних конструкцій. Гарячекатані профілі можна зігнути після виготовлення за допомогою згинального обладнання або перетворити на перфоровані профілі за допомогою різноманітних методів. Деякі з цих методів вимагають, щоб балка була розділена на дві частини, щоб їх можна було зварити разом, щоб утворити вищу балку з набагато більшою здатністю склепіння. Більш легкі сталеві профілі можна створити шляхом згинання тонкого листового металу в профіль. Зазвичай

це робиться за допомогою лінії холодної прокатки (для стандартних секцій) або преса чи гальмівного преса (для спеціальних секцій). Висота конструкційних профілів, які зазвичай використовуються, коливається від 80 мм до 350 мм, і особливо підходить для балок даху та бічних рейок, що підтримують облицювання, для легких рам, а також для підтримки внутрішніх і перегородкових стін.

6.2. Переваги вибору металоконструкцій

Металеві конструкції використовуються в значній частині всіх одноповерхових промислових і комерційних будівель, що свідчить про високу економічність такого рішення. Архітектори та інженери використовують сталь не тільки через її низьку ціну, але й для отримання:

- мала вага конструкції,
- мінімальні розміри конструкції,
- короткий час складання,
- гнучкість застосування,
- рішення, засноване на принципах сталого розвитку

Мала вага

Сталева конструкція має відносно низьку власну вагу порівняно з кам'яними або бетонними конструкціями. Ця перевага не тільки зменшує вимоги до фундаменту для даної конструкції, але також означає, що конструкція є легкою, що зменшує кількість поставок матеріалів на будівельний майданчик. Попереднє виготовлення сталі за межами будівельного майданчика значно сприяє зменшенню транспортування матеріалів до будівельного майданчика та скороченню виконуваної там діяльності, таким чином зменшуючи перерви в будівельних роботах і негативний вплив на навколишнє середовище.

Мінімальні розміри конструкції

Сталь дозволяє зводити конструкції з великими прольотами при відносно невеликій будівельній висоті. Типове конструктивне рішення - ізольована оболонка, що підтримується вторинними сталевими елементами - це добре розроблена концепція, яка протягом багатьох років удосконалювалася для створення економічних і структурно ефективних конструкцій.

Швидкість будівництва

Конструкційні сталеві елементи збираються на місці підрядником. На цьому етапі наносяться всі необхідні захисні покриття. Діяльність на місці полягає в основному в монтажних роботах — з'єднанні болтами частин сталевих конструкцій, що скорочує час будівництва. Будівлю можна швидко захистити від негоди, що дає наступним підрядникам можливість почати роботу раніше.

Сучасне виробництво засноване на використанні машин з числовим програмним управлінням і даних тривимірних електронних моделей всієї конструкції. Таким чином, сучасне виробництво є надзвичайно точним, а помилки, що вимагають ремонту на місці, надзвичайно рідкісні. Підрядники можуть використовувати 3D-моделі будівель, щоб переконатися, що елементи, які вони додають (наприклад, облицювання або механічні та електричні установки), впишуться в структурний каркас до завершення будівництва. Усі ці об'єкти сприяють скороченню періоду між стадією концепції та завершенням робіт.

6.3. Варіантне вирішення каркасу будівлі

Для варіантного підбору було вибрано:

Варіант №1 – Портальні рами. Каркас порталу двосхилого даху з металевих балок.

Варіант №2 – Ферми з жорстким каркасом

Варіант №3 – Перфорована балка двотаврового перерізу



Рис. 6.2 Каркас портала двохсхилого даху.



Рис. 6.3. Ферма з жорстким каркасом



Рис. 6.4. Перфорована балка

Варіант №1 – Портальні рами. Каркас порталу двохсхилого даху з металевих балок. (середня вартість рами з прольотом 24м. становить 23186

х 48 = 1 112 928грн. не враховуючи вартості на монтаж(48-кількість піврам, крок рам 3м.))

Портальні рами зазвичай використовують гарячекатані двотаврові балки та колони як крокви та опорні колони, хоча холодноформовані секції можуть підійти для конструкцій з малим прольотом. Портальні рами бувають різних форм і розмірів, з плоскими та скатними дахами. Типова конфігурація показана на Рис. 6.5. Облицювання даху та стін підтримується прогонами та бічними рейками, які простягаються між рамами порталу. Немає необхідності встановлювати розтяжку між кожною парою рам, але вона повинна бути принаймні в одній секції для передачі поздовжніх сил (нормальних до рами) на бічні стінки та на рівень землі. У деяких виняткових ситуаціях дизайну облицювання може виконувати роль опори - це називається конструкцією оболонки. Проект облицювання та кріплень до опорних елементів повинен оцінити інженер-будівельник. У більшості випадків розкоси будуть використовуватися незалежно від обшивки.

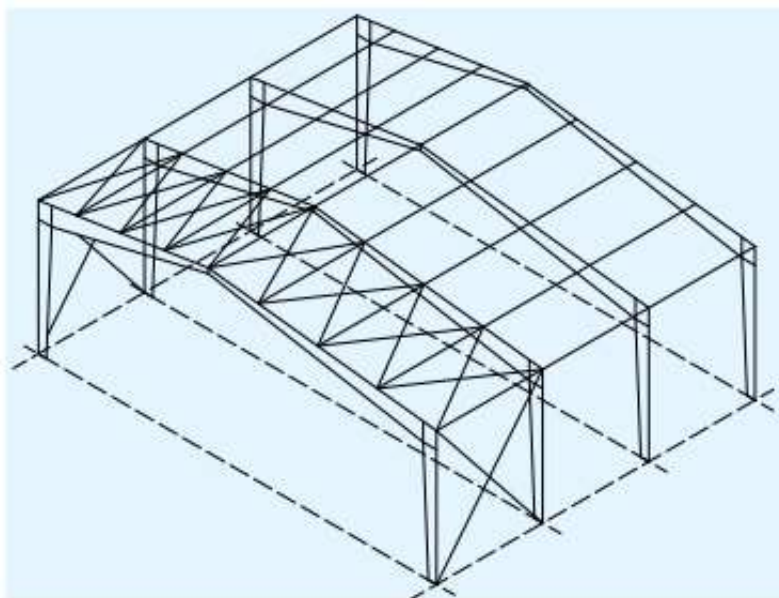


Рис. 6.5. Типове кріплення даху та стін у конструкціях, що тримаються на портальних рамах.

Варіант №2 – Ферми з жорстким каркасом (середня вартість ферми з прольотом 24м. становить $98000 \times 12 = 1\,176\,000$ грн. не враховуючи вартості на монтаж)

При використанні плоских ферм як верхні, так і нижні пояси ґратчастих балок легко з'єднуються з опорними колонами, створюючи таким чином жорстку конструкцію. Для великих прольотів кроквяні ферми є ефективною та недорогою альтернативою. Типові плоскі форми ферм показані на Рис. 6.6.

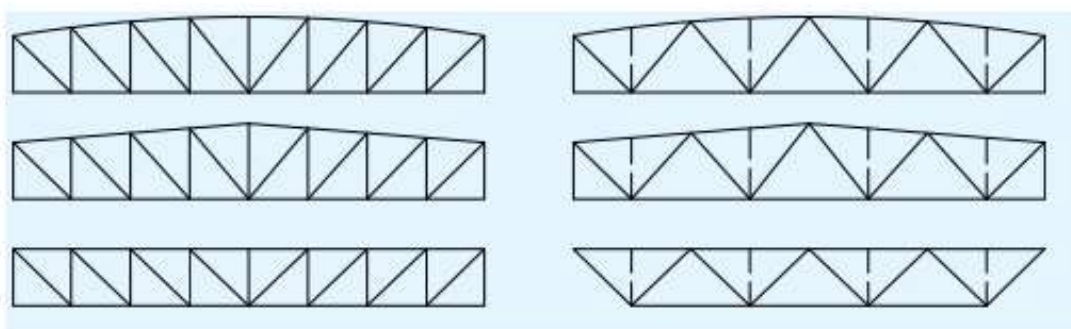


Рис.6.6. Типові форми ферм

Бокова стійкість для верхніх поясів ферм зазвичай забезпечується прогонами (і однією панеллю розкосів, як у випадку з порталними рамами), але там, де дозволена конструкція оболонки, вона може забезпечити достатнє обмеження без розкосів, як показано на малюнку 6.7.

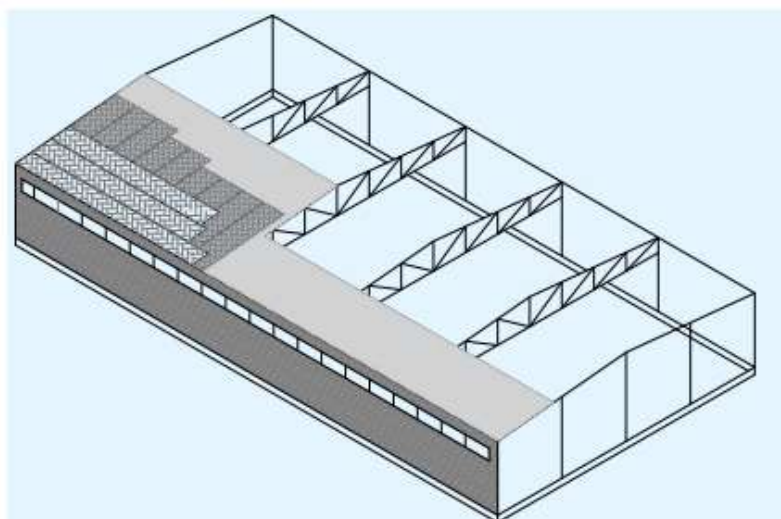


Рис. 6.7. Облицювання даху як функція жорсткої конструкції оболонки кроквяної конструкції оболонки.

Варіант №3 – Перфорована балка двотаврового перерізу. (середня вартість рами з прольотом 24м. становить $180000 \times 12 = 2\,160\,000$ грн. не враховуючи вартості на монтаж)

Балки даху, як правило, несуть невеликі, рівномірно розподілені навантаження, і тому балки, що охоплюють великі прольоти, можуть бути виготовлені з секцій з отворами в перетинках (перфорована балка). Першою в історії балкою такого типу була зубчаста балка з шестикутними отворами. Сьогодні широко використовуються балки з круглими отворами.

В обох випадках балку виготовляють із катаної двотаврової балки шляхом розрізання вздовж перетинки для отримання заданого профілю, розділення двох половин, потім розміщення однієї з них відносно іншої та повторного зварювання. Це показано на Рис. 6.8. . Основною перевагою цього типу балки є зменшення ваги: приблизно на 30% у порівнянні з суцільною балкою з подібною висотою та опором на згині.

Перфоровані балки менш придатні для високих концентрованих навантажень.

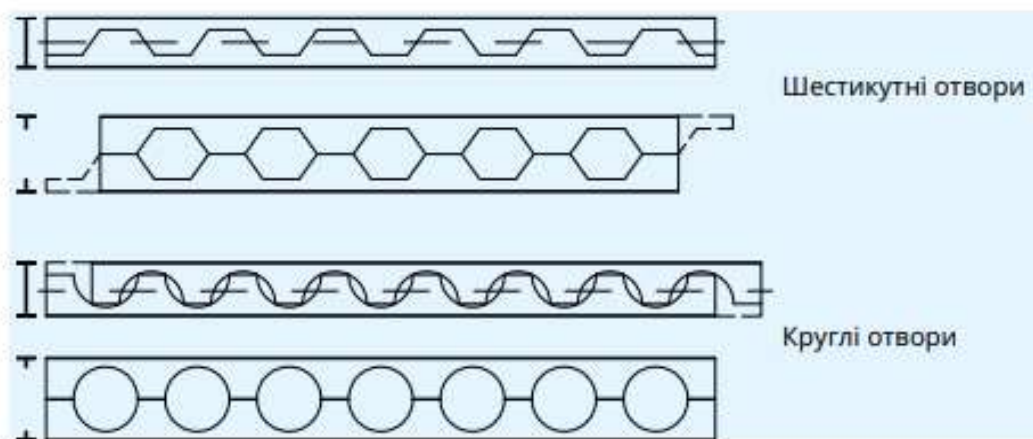


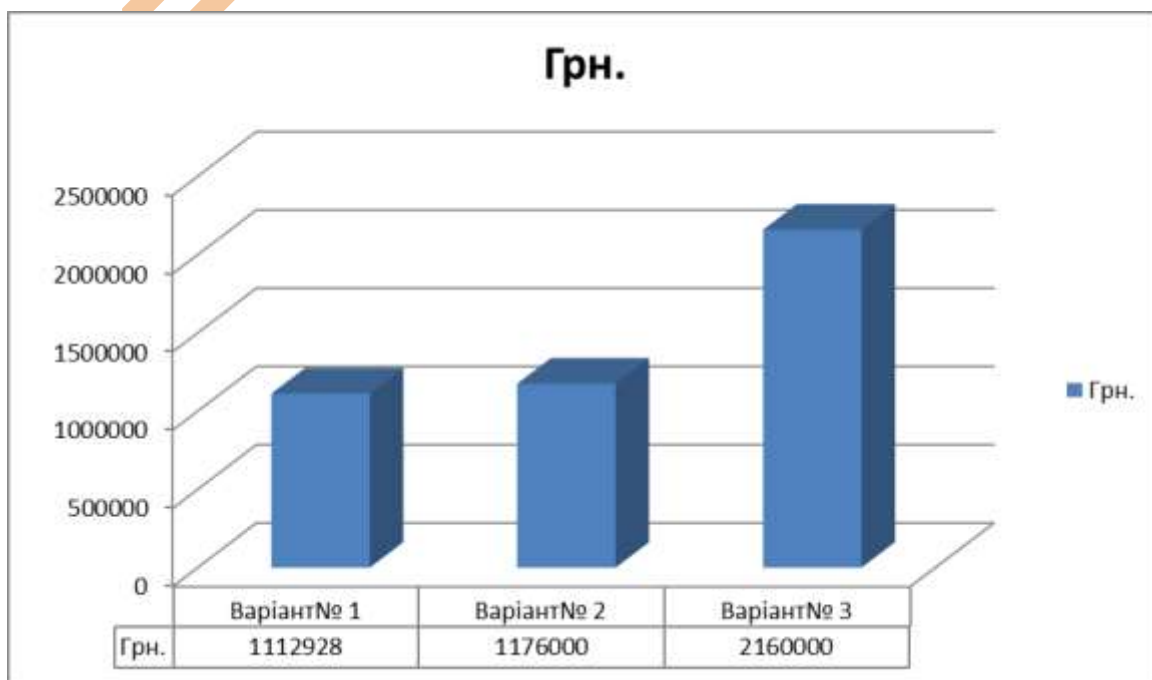
Рис 6.8. Варіанти перфорованих балок

6.4. Економічне порівняння варіантів.

Варіант №1 – Портальні рами. Каркас порталу двосхилого даху з металевих балок. (середня вартість рами з прольотом 24м. становить $23186 \times 48 = 1\,112\,928$ грн. не враховуючи вартості на монтаж(48-кількість піврам, крок рам 3м.))

Варіант №2 – Ферми з жорстким каркасом (середня вартість ферми з прольотом 24м. становить $98000 \times 12 = 1\,176\,000$ грн. не враховуючи вартості на монтаж)

Варіант №3 – Перфорована балка двотаврового перерізу. (середня вартість рами з прольотом 24м. становить $180000 \times 12 = 2\,160\,000$ грн. не враховуючи вартості на монтаж)



6.5. Висновки

Виконавши економічне порівняння варіантів з усередненою вартістю варіантів, можна зробити висновок, що найдешевшим варіантом є Варіант №1 (Портальні рами), що на 63 тис.грн.. менше за другий варіант (Ферми). Але враховуючи, що вартості вказано тільки за конструкцію без монтажу, а технологія монтажу просторової рами передбачає монтаж мінімум двома кранами + через великі прольоти крок таких рам є вдвічі меншим, тобто 24

прольоти замість 12-ти, тому можна вважати що використовувати просторові рами для даної будівлі не є доцільним через великий проліт.

Таким чином найбільш раціональним варіантом для основних несучих конструкцій даної будівлі є Варіант №2 з традиційним виконанням металевих каркасу з металевими фермами.

Загальні висновки та пропозиції

ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП Л

Бібліографічний список

ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП

ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП ЛНУП