Тема 5.4 Кам'яні, бетонні, залізобетонні та монолітні роботи.

1. Кам'яні роботи
2. Бетонні та залізобетонні роботи.
3. Монтажні роботи.

1. Кам'яні роботи.

Довговічність, міцність і вогнетривкість кам'яних матеріалів, а також поширення їх у природі сприяють широкому використанню кам'яних конструкцій під час зведення промислових і цивільних будинків га інженерних споруд різного призначення.

Залежно від виду застосовуваного каменю розрізняють кладку з природних і штучних каменів.

Кладку з природних каменів правильної форми називають *тесовою кладкою,* а із каменів неправильної форми -*бутовою кладкою.*

Бутову кладку з каменів неправильної форми (рваного і постелистого буту) застосовують для зведення фундаментів, стін підвалів, підпірних стін, конструкцій малих архітектурних форм та інколи під час зведення стін одно-, триповерхових будинків.

Бутобетонну кладку (із каменів і бетону) застосовують для зведення фундаментів, стін підвалів та інших заглиблених конструкцій промислових і цивільних будинків і споруд.

За конструктивно-техн о ло г і ч н ими о з нак а ми кладка буває: *суцільна* (із одного будь-якого виду кам'яного матеріалу); *полегшена* (багатошарова кладка, деяку частину шарів якої виконано з теплоізоляційного матеріалу - повітряного прошарку, теплоізоляційних плит, матів, мінеральних засипок, легкого бетону, каменю, блоків тощо); *кладка з облицюванням* (багатошарова кладка, яка складається з конструктивного й облицювального шарів); *армована* (з поперечним чи поздовжнім армуванням, остання - з внутрішнім або зовнішнім армуванням); *комплексна* (кам'яна кладка з включенням до поперечного перерізу несівного елемента з монолітного залізобетону); *комбінована* (із дрібпош гучних каменів і великих блоків).

Елементи кам'яної кладки і правила її розрізки. Ьудь-яку кладку (рис. 100а) виконують окремими рядами. Камені, що викладені довгою боковою стороною - ложком, - уздовж стін утворюють *ложковий ряд,* короткою поперечиком -*поперечиковий ряд,* а відносно фасаду будівлі *зовнішню і внутрішню версти.* Заповнення між верстами називають *забуткою.* Забутка може складатися з *ложкових* (камені в забутку вкладені ложком уздовж стіни) і *поперечикових* (поперечиком) *забутівних рядів.*Нижню ірань каменю, що иередаг зусилля, і верхню, що їх сприймає, називають *постелями,* простір між каменями, заповнений розчином, -*швом.* Розрізняють *горизонтальні* і *вертикальні* шви. Останні поділяють на *поздовжні* і *поперечні.*

Однорядну (ланцюгову) систему застосовують при кладці із всіх видів цегли і дрібних каменів. Виконують чергуванням поперечикових і ложкових рядів з перев'язуванням у кожному ряду всіх вертикальних швів поперечних на 1/4 каменя, а поздовжніх - на 1/2 каменя.

Багаторядна система — це чергування кількох ложкових рядів з одним поперечиковим, при цьому поздовжні вертикальні шви залиша

Розчини для кам'яної кладки. Кам'яну кладку ведуть на розчині, яким вирівнюють постіль каменів і заповнюють вертикальні шви, зв'язуючи окремі камені між собою. Затверділий у швах розчин передає зусилля від одних каменів на інші. При цьому зменшуються звукопровідність, продувнісгь і вологопроникність кладки, підвищуються її несівна зда тність і довговічність.

Інструменти і пристрої для кам'яної кладки. Під час виконання і кладочних операцій застосовують ручний і механізований інструмент з повним *ручним інструментом* муляра (рис. 107) є *комбінована кельма* для нанесення, розрівняння і підрізки розчину; *лопата* дія подавання і розстилання розчину; *молоток-кирка* для рубки і обтісування каменів; *розшивки* для надання швам відповідної форми; *кувалда, та інше.*

Для виконання кладочних операцій застосовують найрізноманітніші види *механізованого інструменту і пристроїв,* які оснащують змінними робочими органами і насадками: *дрелі* для пробудження і розмішування розчинів у розчинних ящиках, *електромолотки* для сколювання і обт ісування каменів, *перфоратори і станки* для свердління отворів, *пилки* дискові, ланцюгові і канатні для різки каменів тощо, *легкі розчиноводи* для розстелювання розчину, *компресори, водомети, гідроніскоструйні апарати* для підготовки й очищення кам'яної кладки від забруднення і для змочування поверхні, інструменти і пристрої для різки, гнуття і зварювання арматурних виробів, сіток і анкерних деталей.

2. Бетонні та залізобетонні роботи

Бетонні та -залізобетонні роботи - це узагальнювальна назва комплексного будівельного процесу зведення будівельних конструкцій із бетону та залізобетону.

Комплексний процес зведення монолітних бетонних і залізобетонних конструкцій складається із влаштування опалубки, армування конструкцій, бетонування, вистоювання бетону в забетонованих конструкціях, розпалублення, натягування напружуваної арматури та влаштування її захисту чи ін'єкції каналів (при зведенні попередньо напружених залізобетонних конструкцій), а у разі потреби опоряджування поверхонь конструкцій. Процес бетонування, що складається з укладання й ущільнення бетонної суміші, в багатьох випадках є ведучим, з яким погоджують виконання інших процесів.

Опалубні роботи. Опалубка - тимчасова допоміжна конструкція для забезпечення форми, розмірів і положення в просторі монолітної конструкції, що вводиться. До складу опалубки входять: щити (форми), які

забезпечують форму, розміри та якість поверхні монолітної конструкції; риштування для підтримування опалубних форм; риштування для розміщення бетонників; елементи кріплення.

Бетонні робот и. Укладання бетонної суміші в конструкції і догляд за бетоном у процесі твердіння виконуються *спеціалізованими ланками,*

Арматурні роботи.

Арматурні стержні та дріт поділяють за класами А-І (А240), А-**І1** (А300), А-**1Н** (А400), А-**ІУ** (А600), А-У (А800), А-**УІ** (А **1**000) (стержні), ЇМ, В-ІІ (дріт) та марками залежно від їхнього хімічного складу (наприклад, арматура класу А-І1 марок Вст5 чи 18Г2С чи 101Т).

Арматурні роботи включають заготовлення арматури (виготовлення з арматурної сталі окремих стержнів та складання арматурних сіток і каркасів зварюванням чи зв'язуванням з окремих стержнів) і установлення арматури в проектне положення.

3. Монтажні роботи

Монтаж будівельних конструкцій комплексно-механізований процес зведення будинків, споруд або їх частин із заздалегідь виготовлених елементів чи вузлів. Він складається з транспортних, підготовчих та суто монтажних процесів і операцій, які виконують за допомогою монтажних, т акелажних та транспортних засобів.

До *транспортних* процесів належать навантажування монтажних елементів, перевезення їх, розвантаження та складування або подавання під гак крана. *Підготовчі* процеси складаються з укрупнення, зміцнення та попереднього оснащування конструкцій такелажним приладдям, риштуваннями, пристроями для вивірення та тимчасового закріплення, фарбування тощо. *Суто монтажні* процеси (операції) - це оснащення, строиування і захоплення конструкції"!, піднімання або переміщування, наведення та установлення їх на опори або заведення їх у стик, вивірення, тимчасове і постійне закріплення (рис. 5.4.3).

^механізацію окремих монтажних операцій або їх комплексів; прийоми виконання основних монтажних операцій в оснащенні (строповці), захопленні, наведенні, орієнтуванні й встановленні елемен тів та конструкції'!, вивіренні, фіксації і закріпленні в проектному положенні, антикорозійному захисті, герметизації, бетонуванні, замонолічуванні стиків тощо;

^керування виконанням окремих операцій і процесів.

На організаційно-технологічну структуру монтажу впливають монтажні характеристики — будівельний габарит об'єкта, монтажна маса конструкцій, висота піднімання і глибина подавання.

Монтаж елементів залізобетонних і металевих конструкцій.

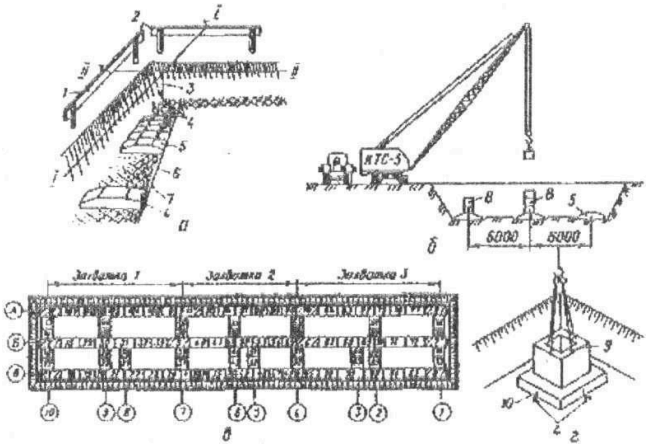
Монтаж фундаментів. Перед монтажем фундаментів треба виконати підготовчі роботи: розбивання і закріплення осей, підчищення дна котловану і перевірку його позначок. Осі фундаментів закріплюють на огорожі або на спеціальних бетонних кілках, які встановлюють за межами котловану. Для забезпечення точності монтажу осі переносять у котлован безпосередньо на місце установлення фундаментів і закріплюють там металевими штирями, скобами або кілками, які забивають у грунт (рис. 122а). Збірні залізобетонні фундаменти найчастіше монтують з транспортних засобів, рідше з розкладанням біля місць установлення.

Стрічкові фундаменти складаються в основному з двох конструктивних елементів блок-подушок трапецеїдальної або прямокутної форми і стінових блоків чи панелей, з яких споруджується стіна фундаменту (рис. 1226). На піщаних ґрунтах фундаментні подушки кладуть безпосередньо на вирівняне дно, на інших грунтах попередньо влаштовують піщану або щебеневу підсипку 10 см завтовшки з добрим ущільненням.

Монтаж стрічкових фундаментів починають з укладання маякових блоків по кутах будівлі і в місцях перетину стін; якщо протяжність стрічок фундаментів велика, маякові блоки встановлюють на відстані не більше, ніж 20 м один від одного.

Для встановлення маякових блоків від точки перетину осей фундаментів у кутку, будівлі по обидва зовнішні боки метром визначають положення зовнішніх граней кутового фундаментного блока, забивають у цих місцях два металевих штирі, натягують на них шнури, за якими кладуть усі проміжні блоки.

Блоки піднімають за чотири петлі стропом, який складається з чотирьох віток. Стропи знімають, коли блок займе правильне положення в плані й по висоті. Верх маякових блоків перевіряють нівеліром, верх інших блоків - шнуром або візируванням по раніше встановлених блоках. Якщо блок укладений в плані або по висоті з відхиленням, що перевищує допустиме, його піднімають краном, відводять убік, вирівнюють основу і знову укладають.



-Після монтажу фундаментних блоків зрізають монтажні нетлі, перевіряють горизонтальність поверхні блоків і у разі потреби вирівнюють цементним розчином. Шви між блоками заповнюють піском і трамбують, а у верхній частині зашпаровують шаром цементного розчину 4 см завтовшки.

Монтаж блоків і панелей фундаментних стінок виконують тими самими кранами, іцо і блок-нодушок. їх зачіплюють двома стропами за монтажні нетлі й встановлюють у проектне положення. Стики і шви між блоками заповнюють цементним розчином марки 100.

Монтаж окремо розташованих фундаментів стаканного тину під залізобетонні колони ведуть у такій послідовності: переносять виском на дно котловану положення осей, точно фіксуючи їх штирями або кілками, забитими в грунт (рис. 116г, д); перевіряють внутрішні розміри і правильність положення осьових рисок на нижньому рівні блока; фундаментний блок заводять краном на проектні осі, центрують по забитих кілках і опускають на місце установлення. ГІрн цьому риски на фундаменті мають збігатися з рисками на кілках або скобах. Положення фундаментів у плані перевіряють теодолітом, який встановлюють над першим фундаментом у точці перетину поздовжньої і поперечної осей будівлі, і наводять па риску останнього фундаменту в ряду, який контролюється. Потім послідовно перевіряють усі фундаменти ряду і позначають на них дійсне положення осей. Відповідність висотних позначок фундаментів і дна стаканів перевіряють теодолітом відносно тимчасових реперів. Після цього усі вимірювання (дійсне положення осей, розміри між фундаментами, розміри стаканів і їхніх позначок) наносять на виконавчу геодезичну схему (рис. 122 є).

Монтаж колон. Під час надходження залізобетонних колон на будівельний майданчик треба перевірити відповідність розмірів їх проектним і точність положення закладних деталей.

Для підготовки колон під монтаж слід нанести з чотирьох боків зверху колони і на рівні верху фундаментів осьові риски. Якщо на колони будуть монтуватися підкранові балки, то з двох боків консолей або траверс колон, що складаються з двох віток, наносять риски осей балок.

Перед монтажем у разі потреби колони оснащують хомутами або струбцинами з розчалками, драбинами і монтажними столами, начеплюють монтажне обладнання. Подають колони під монтаж у певній послідовності й монтують "з коліс", в окремих випадках з розкладанням біля місць установлення.

Процес монтажу колон включає такі операції: стропуваннм, піднімання, переміщення, орієнтування на місце встановлення, встановлення, вивірення, тимчасове і постійне закріплення.

Для піднімання колони без консолей масою до 10 т застосовують фрикційні захоплювачі, більш важких - штирові з дистанційним розетропуванням. Для стропування колон з консолями використовують рамкові захоплювачі, а для монтажу з транспортних засобів — балансирні траверси, які складаються з двох віток.

Для того щоб зменшити довжину стріли крана, що використовують для піднімання колон, її оснащують вилкуваїм оголовком; це дає змогу використовувати більш легкі крани, а також обмежувати розгойдування колон у процесі установлення. При підніманні важких колон для кращого орієнтування на опору і попередження розгойдування рекомендується застосовувати жорсткі маніпулятори, які закріплюють біля основи стріли крана.

Для тимчасового закріплення колон у стаканах фундаментів застосовують клини, інвентарні клинові вкладки, розчалки або підкоси, поодинокі або групові кондуктори.

Клини бувають залізобетонні, сталеві, дерев'яні. Доцільніше застосовувати бетонні або залізобетонні клини, які після замонолічування залишаються в бетоні стику. Дерев'яні клини не менше, ніж 250 мм завдовжки із скосом однієї грані повинні бути з деревини твердих порід.

Для закріплення колон з шириною грані до 400 мм ставлять по одному клину з кожного боку колони, нрн більшій ширині по два. Між гранями колони і стінками фундаменту залишають проміжок не менше, ніж 2-3 см для заповнення стику бетонною сумішшю. Для вивірення і тимчасового закріплення колон ефективні клинові вкладки і розсувні клини - це скорочує тривалість установлення колон і роботи крана приблизно на 15%, зменшує витрати сталі й підвищує точність монтажу. Під час вивірення і тимчасового закріплення важких колон 12-18 м заввишки для забезпечення стійкості їх крім клинів додатково застосовують розчалки або жорсткі підкоси.

Після тимчасового закріплення стик колони з фундаментом заповнюють цементним розчином або бетонною сумішшю. Знімають засоби тимчасового кріплення після того, як міцність бетону в стиках досягне 70% проектної міцнос ті.

Монтаж колон одноповерхових будівель виконують переважно самохідними кранами, в окремих випадках - баштовими.

Вибір схеми руху кранів і послідовність монтажу колон залежать від ширини прогону, маси колони і вильоту стріли крана.

Найчастіше застосовують поздовжню схему, коли кран рухається вздовж будівлі, монтуючи з однієї стоянки одну або кілька колон. Якщо ширина протону до 18 м, то організовують рух крана посередині, якщо ширина більша по краях прогону або зигзагоподібно.

Монтувати *сталеві колони* можна на збірні або монолітні фундаменти із заздалегідь установленими в них болтами для кріплення колон. Положення колони в плані залежить від того, наскільки правильно розташовані анкерні болти, а точність установлення по висоті - від якості підготовки опорних поверхонь фундаментів.

Процес монтажу колон складається з підготовки фундаментів, схропування, піднімання, наведення на опори або у стик, установлення, тимчасового закріплення, вивірення й остаточного закріплення в і іроектному положенні.

Залежно від характеру опори башмаків колон *підготовку фундаментів* можна виконувати трьома способами: підливанням цементним розчином заздалегідь струганих опорних плит; вирівнюванням під проектну позначку поверхні бетонного фундаменту; попереднім установленням і ннвіренням по кондуктору опорних деталей та подальшим підливанням цементного розчину.

За першими двома способами підготовки фундаментів не треба вивіряти колони по висоті (безвивірний монтаж). Треба з'єднати тільки риски, які нанесено на фундамент, і опорну частину колоші та закріпити її анкерними болтами. Третій спосіб передбачає надходження на об'єкт опорних плт і підошв башмаків колон, фрезерованих на заводі. У цьому випадку колону встановлюють також без вивірення.

Установлення і вивірення опорних плит виконують за допомогою нівеліра і кондуктора. Допустима похибка встановлення плити ±1 мм. Після підливання вивірених опорних плит цементним розчином і його тужавлення на плити наносять осьові риски, які під час установлення колон мають збігтися з рисками на їх башмаках.

Стропувапня здійснюють найчастіше за верхній кінець колони, ще дає змогу строго вертикально переміщувати симетричні колони до місця установлення і наведення башмака на анкерні болти.

Стропування виконують штировими, рамковими і замковими захоплювачами, а також за допомогою обв'язувального стропа (попередньо де колони треба приварити спеціальні стропувальні накладки або фасонки).

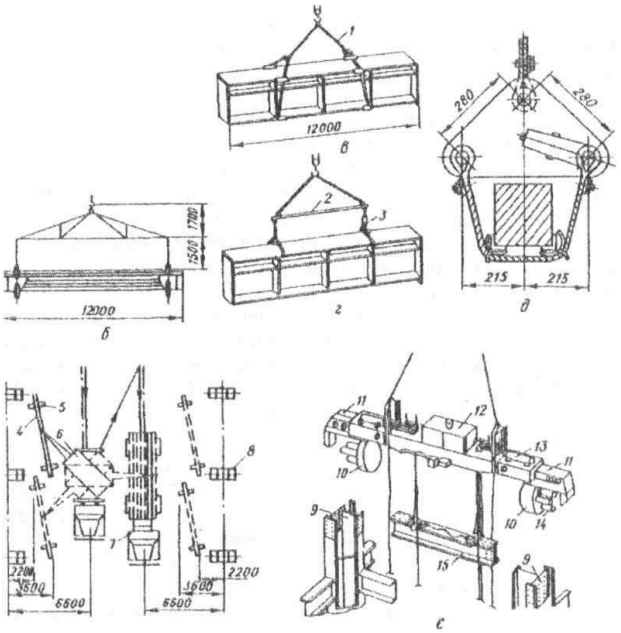


Рис. 123. Монтаж балок:

а - траверса із захоплювачами дистанційного керування для монтажу залізобетонних балок 6 м завдовжки; 6 - те саме, 12 м завдовжки; *в* зачеплення металевої балки полегшеними стропами; г-те саме, кліщовим захоплювачем; д- сгропуваиня балки "в обхват"; е - схема розкладання і монтажу підкранових балок окремими елементами; є - підйомник для мон тажу сталевих ригелів; / строп;***2*** **-**траверса; З - кліщовий захоплювач;*4* - підкранова балка; 5 дерев'яна підкладка; *6* - кран; 7 - балковоз;*8* -залізобетонна колона;*9* -металева колона; 1(1 -затискач; /1 регулювальні балки;*12* - насосна станція; *13*гідроциліндр піднімання-опускання ригеля;*14* -центрувальні ролики; /5-ригель

Монтаж балок і ригелів. Перед монтажем *підкранових і підкроквяиих балок* на місці розкладання перевіряють стан конструкцій, правильність установлення закладних деталей, наявність орієнтирних рисок, а

також очищають закладні деталі й опорні частини колон від іржі. Монтаж балок і ригелів включає операції захоплення, піднімання, встановлення на опори або заведення у стик, вивірення і закріплення. Балки захоплюють двовітковими стропами і траверсами за нетлі або тросовими захоплювачами з дистанційним керуванням (рис. 123а-г). Способом "в обхват" балки піднімають спеціальним захоплювачем (рис. І23д). Для піднімання металевих балок застосовують кліщові захоплювачі. До розстроиування перевіряють положення балок по поздовжніх осях і позначки верху полиць, вертикальність стінок, відстань між балками, зміщення в стиках.

Балки встановлюють на консолі, приварені до колон столики або на оголовки колон. Виправляють положення балок після вивірення ломом, домкратом або клином. Для забезпечення правильного положення по висоті застосовують підкладки із сталевого листа, які приварюють до опор. Металеві балки на опорах закріплюють болтами, заклепками і зварюванням. Для тимчасового закріплення балок, які стикуються из заклепках і болтах, має бути заповнено не менше, ніж 40% отворів,зокрема 10% - пробками та 30% - болтами.

Зварні стики тимчасово прихвачують. Кількість, розміри і довжину прихваток, що сприймають монтажні навантаження, визначають розрахунком.

У прогонах до 18 м завширшки крани переміщують по середині, монтуючи балки одночасно по двох осях, у ширших прогонах рух кранів організовують по краю прогону.

Дія монтажу *ригелів* застосовують тросові стропи з місцевим або дистанційним розстропуванням подібно до залізобетонних балок.

Монтаж ферм і балок перекриття і покриття виконують з попереднім розкладанням у прогоні будівлі або з транспортних засобів (рис.124ж). Ферми до 24 м завдовжки доставляють у цілому вигляді, 30 м завдовжки і більше - окремими елементами, які укрупнюють на будівельному майданчику на спеціальних стендах. Монтаж ферм і балок допускається тільки після остаточного закріплення всіх розташованих нижче конструкцій.

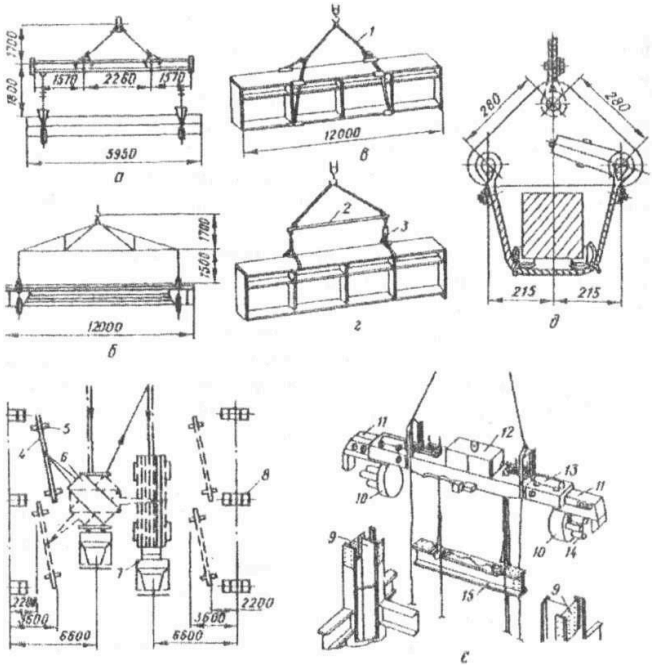


Рис. 123. Монтаж балок:

а - траверса із захоплювачами дистанційного керування для монтажу залізобетонних балок 6 м завдовжки; б-те саме, 12 м завдовжки; *в* зачеплення металевої балки полегшеними стропами; г-те саме, кліщовим захоплювачем; *д*- стропування балки "в обх ват"; *е*- схема розкладання і монтажу підкранових балок окремими елементами; с підйомник для монтажу сталевих ригелів; І - строп;*2* - траверса; З кліщовий захоплювач;*4* - підкранова балка; 5 - дерев'яна підкладка; *(і*- кран; 7 - балковоз;*8* - залізобетонна колона;*9* -металева колона; *10* —затискач;*11* -регулювальні балки;*12* -насосна станція; *13*гідроциліндр піднімання-опускання ригеля;*14* - центрувальні ролики; 15 - ригель

Монтаж балок і ригелів. Перед монтажем *підкранових і підкроквяних балок* на місці розкладання перевіряють стан конструкцій, правильність установлення закладних деталей, наявність орієнтирних рисок, а також очищають закладні деталі й опорні частини колон від іржі. Монтаж балок і ригелів включає операції захоплення, піднімання, встановлення на опори або заведення у стик, вивірення і закріплення. Балки захоплюють двовітковими стропами і траверсами за петлі або тросовими захоплювачами з дистанційним керуванням (рис. 123а-г). Способом "в обхват" балки піднімають спеціальним захоплювачем (рис. 123д). Для

піднімання металевих балок застосовують кліщові захоплювачі. До розстропування перевіряють положення балок по поздовжніх осях і позначки верху полиць, вертикальність стінок, відстань між балками, зміщення в стиках.

Балки встановлюють на консолі, приварені до колон столики або на оголовки колон. Виправляють положення балок після вивірення ломом, домкратом або клином. Для забезпечення правильного положення по висоті застосовують підкладки із сталевого листа, які приварюють до опор. Металеві балки на опорах закріплюють болтами, заклепками і зварюванням. Для тимчасового закріплення балок, які стикуються на заклепках і болтах, має бути заповнено не менше, ніж 40% отворів,зокрема 10% - пробками та 30% - болтами.

Зварні стики тимчасово нрихвачують. Кількість, розміри і довжину прихваток, що сприймають монтажні навантаження, визначають розрахунком.

У прогонах до 18 м завширшки крани переміщують по середині, монтуючи балки одночасно по двох осях, у ширших прогонах рух кранів організовують по краю прогону.

Для монтажу *ригелів* застосовують тросові стропи з місцевим або дистанційним розет ропуванням подібно до залізобетонних балок.

Монтаж ферм і балок перекриття і покриття виконують з попереднім розкладанням у прогоні будівлі або з транспортних засобів (рис. 124ж). Ферми до 24 м завдовжки доставляють у цілому вигляді, 30 м завдовжки і більше — окремими елементами, які укрупнюють на будівельному майданчику на спеціальних стендах. Монтаж ферм і балок допускається тільки після остаточного закріплення всіх розташованих нижче конструкцій.

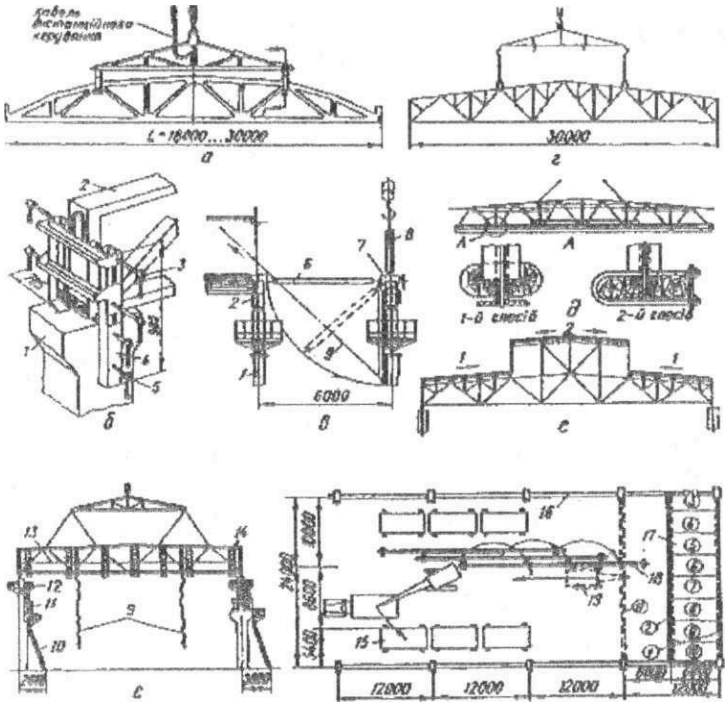


Рис. 124. Монгаж ферм і плит покриття:

а - траверса для піднімання залізобетонних ферм 18-30 м завдовжки із захоплювачами дистанційного керування; б- кондуктор для вивірення і тимчасового закріплення ферм і балок покриття; *в* -тимчасове кріплення ферм розпірками; г - схема захоплення поодинокої металевої ферми траверсою; є)- схема підсилення металевих ферм перед мон тажем; е послідовність монтажу плит покрштя по сталевих фермах; є- розміщення риштувань для монтажу конс трукцій покриття; ж - схема розкладання конструкцій покриття; 1 - колона;2-ферма; 3-регулювальні гвинти; *4* -балка; 5 - затискний гвинт; *в*- інвен тарна розпірка; 7 - струбцина; *8*-траверса; 9- відтяжки; 10- приставна драбина; II навісна драбина;

12-підвісні риштування; 13 - страхувальний канат;*14* -навісні колиски;*15*-панелі покриття;*16*-нідкроквяні ферми;*17*-змонтована ділянка пли т покриття;*18*кроквяні ферми;*19*-кран (цифрами у кружечках позначено послідовність установлення плит)

А

-. Підготовка до монтажу ферм і балок полягає в перевірці й очищенні закладних деталей, нанесенні осьових рисок, закріпленні відтяжок, розчалок, розпорок, навісних колисок та іншого монтажного оснащення. Крім того, металеві ферми для забезпечення достатньої стійкості їх поясів попередньо підсилюють за допомогою брусів або пластин, які закріплюють до поясів з двох боків болтами або хомутами (рис. !24д). Залежно від довжини ферм і балок їх стромлять за дві або чотирй точки (рис. 124а, г) штировими захоплювачами з дистанційним керуванням або "в обхват". Для запобігання розгойдуванню ферм і балок під час піднімання на опори до нижнього пояса кріплять дві відтяжки або гнучкий маніпулятор, який прикріплюється до кінців монтажної траверси і керується кранівником за сигналом монтажника. Ферми і балки після піднімання й орієнтування встановлюють на оголовки колон, вивіряючи **їх** по рисках розбивних осей. Вертикальність ферм і балок, а також тимчасове розкріплення забезпечують установленням розчалок і розпірок (рис. 124в).

Для тимчасового закріплення залізобетонних ферм і балок

застосовують спеціальні кондуктори (рис. 1236). Після встановлення на місце ферми і балки вивіряють, у разі потреби виправляють положення їх відносно розбивних осей і позначок опорних вузлів, перевіряють відстань до раніше встановленої ферми чи балки.

Металеві ферми монтують по одній або блоками. Під час установлення поодиноких ферм монтаж починають із зв'язувальної панелі.

Першу ферму розкріплюють чотирма тимчасовими розчалками і після встановлення другої ферми монтують постійні в'язі. Кожну наступну ферму кріплять до раніше встановленої постійними або тимчасовими в'язями.

Ферми вивіряють відразу після встановлення їх. Позначки опорних вузлів ферм перевіряють нівеліром, вертикальність ферми виском, відхилення їх з площини - дротом, який натягують між двома кінцями ферми, а відстань між верхніми поясами ферм - сталевими с трічками або шаблонами.

До встановлення ферм навішують риштування на змонтовані колони (рис. 124є) і на самі ферми вздовж нижнього пояса. Під час роботи на верхньому поясі використовують навісні колиски. До піднімання ферм на

кожній з них закріплюють трос для безпечного переміщення монтажників по нижньому поясу. Після вивірення й остаточного укріплення залізобетонних або металевих ферм на них укладають плити покриття.