5.1. Організація і технологія будівельного процесу

5.1.1. Склад робіт, що увійшли до технологічної карти

До складу робіт, що розглядаються картою, входять наступні технологічні процеси:

* Схема бетонування вертикальних конструкцій
* Організація робочого місця при бетонуванні вертикальних конструкцій
* Схема строповки бункера
* Організація робочого місця при бетонуванні горизонтальних конструкцій
* Схема встановлення крупнощитової опалубки
* Схема монтажу

5.1.2. Складування і запас матеріалів

Основні матеріали, що складуються на будівельному майданчику:

* опалубні щити
* пакети арматури

Ці матеріали завозяться на будівельний майданчик відповідно до заявки, як мінімум на дві захватки.

Розвантаження і складування проводиться в районі складального майданчика, що є спланованою і ущільненою ділянкою, що знаходиться в зоні роботи крана.

Арматура повинна зберігатися згідно ГОСТ 7566-81, опалубні щити пакетами не більш 1,5м. Між пакетами мають бути проходи не менше 1м.

5.2. Методи і послідовність виробництва робіт

5.2.1. Пристрій опалубки і армування стін і перекриттів

Установка і розбирання краном крупнощитової деревометалевої опалубки стін. Опалубка однієї сторони стіни встановлюються на всю висоту стіни і закріплюється підкошуваннями і гвинтовими струбцинами. Опалубка другої сторони стіни встановлюється після установки арматури стіни. При установці щитів другої сторони опалубки, встановлюються сутички, тимчасові розпірки і болтові стягування. Установка і розбирання опалубки проводиться з підмостів.

Установка опалубки перекриттів, розташованих на висоті до 5,5 м від нижчестоячего перекриття, проводиться без попереднього пристрою лісів. Щити опалубки перекриттів укладають на стіни, після чого під них підводять інвентарні розсувні стійки, розсунені на необхідну довжину. Точна установка щитів опалубки досягається підгвинченням домкратів під стійками. Опалубку перекриттів встановлюють з переносних драбин.

Армування стін проводиться спільно з монтажем опалубки стін. Арматура подається краном, в'яжеться в просторові каркаси.

Армування перекриттів проводиться після встановлення опалубки перекриттів. Арматура подається краном, в'яжеться в сітки, виставляється на бетонних прокладках, закріплюється і вивіряється.

5.2.2. Бетонування стін і перекриттів

Для доставки бетонної суміші, використовуються автобетонозмішувачі СБ-92, місткістю барабана 5 м3. Бетонна суміш подається до місця бетонування за допомогою баштового крана в баддях ємкістю 1,5 м3.

Стіни в розбірно-переставній опалубці бетонують без перерви, ділянками заввишки не більше 2 м. Ущільнюють бетонну суміш глибинними вібраторами.

При бетонуванні стін зверху, нижню частину опалубки спочатку заповнюють на висоту 10-20 см цементним розчином складу 1:2–1:3 щоб уникнути в цій частині стіни пористого бетону з скупченням крупного заповнювача.

5.2.3. Витримка бетону і оборотність опалубки

Демонтаж опалубки починають після досягнення бетоном необхідної міцності. Оскільки швидкість тверднення бетону в основному залежить від температури зовнішнього повітря, той час, через який проводиться демонтаж опалубки, встановлюється по СНиП: для плит прольотом до 3 м, 70% міцності від нормативної при температурі бетону 20°С досягається при 7 добах з дня бетонування.

При видаленні поетажних стійок, що підтримують опалубку забетонованих перекриттів багатоповерхових будівель, керуються наступними правилами:

* видаляти стійки опалубки перекриття, що знаходиться безпосередньо під бетонованим перекриттям, не допускається;
* стійку опалубки наступного перекриття, що пролягає нижче, можна видаляти лише частково, при цьому під всіма балками прольотом 4 м і більш залишають стійки безпеки, розташовані одна від одної на відстані не більше

5 м;

* стійки опалубки решти перекриттів, що пролягають нижче, можна видаляти повністю, якщо міцність цих перекриттів досягла проектної.

5.3. Чисельно-кваліфікаційний склад ланок

Для забезпечення процесу монолітних робіт в терміни, визначені графіком будівельних робіт, склад ланки приймається відповідно до Енір.

Таблиця 5.1

Склад ланки

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Основна професія | Розряд | Шифр  рабоч. | Змінна  професія  робочого | Розряд  змін.  проф. | Робота виконувана робочим |
| Ланка № 1 | | | | | | |
| 1 | Слюсар | 4 | М-1 |  |  | Установка опалубки стін і перекриттів  Установка арматури  у 1 зміну |
| 2 | Слюсар | 4 | М-2 | Арматурник | 4 |
| 3 | Слюсар | 3 | М-3 | Арматурник | 2р |
| 4 | Слюсар | 3 | М-4 | Арматурник | 2р |
| 5 | Слюсар | 2 | М-5 | Арматурник | 2р |
| 6 | Машиніст кр. | 6 | М-6 |  |  |
| Ланка № 2 | | | | | | |
| 7 | Слюсар | 4 | М-7 |  |  | Установка опалубки стін і перекриттів  Установка арматури  У 2 зміну |
| 8 | Слюсар | 4 | М-8 | Арматурник | 4 |
| 9 | Слюсар | 3 | М-9 | Арматурник | 2р |
| 10 | Слюсар | 3 | М-10 | Арматурник | 2р |
| 11 | Слюсар | 2 | М-11 | Арматурник | 2р |
| 12 | Машиніст кр. | 6 | М-12 |  |  |
| Ланка № 3 | | | | | | |
| 13 | Бетонувал. | 4 | М-13 |  |  | Бетонування стін і перекриттів  у 1 зміну |
| 14 | Бетонувал. | 4 | М-14 |  |  |
| 15 | Бетонувал. | 4 | М-15 |  |  |
| 16 | Бетонувал. | 3 | М-16 |  |  |
| 17 | Бетонувал. | 3 | М-17 |  |  |
| 18 | Бетонувал. | 3 | М-18 |  |  |
| Ланка № 4 | | | | | | |
| 19 | Бетонувал. | 4 | М-19 |  |  | Бетонування стін і перекриттів  У 2 зміну |
| 20 | Бетонувал. | 4 | М-20 |  |  |
| 21 | Бетонувал. | 4 | М-21 |  |  |
| 22 | Бетонувал. | 3 | М-22 |  |  |
| 23 | Бетонувал. | 3 | М-23 |  |  |
| 24 | Бетонувал. | 3 | М-24 |  |  |

5.4. Методи і прийоми праці робочих по виконанню робочих процесів і операцій

Роботи по монтажу опалубки стін і перекриттів з одночасною установкою арматури проводиться в наступній послідовності.

Слюсар будівельник М 1-2 і С-3 проводить розмітку місць установки щитів опалубки по розбивочним осям. Слюсарі М-4 і М-5 пістолетами-розпилювачами наносять шар емульсії на робочі поверхні щитів опалубки. М-4-5 чипляють щит за дві монтажні петлі. Відійшовши на безпечну відстань, М-4 подає команду машиністові крана на підйом щита.М-1-2-3 приймають поданий щит і орієнтують його над місцем установки. По команді М-1, машиніст крана опускає щит, а слюсарюючи М-1-3 встановлюють його, суміщаючи ризики розмітки з щитом. Після розстроповки, щит тимчасово закріплюють підкошуваннями і струбцинами.

Після установки однієї із сторін опалубки ведеться монтаж внутрішньої арматури стін.

Монтаж арматурних каркасів проводить ланка робочих, що виконують установку опалубки.

М-4-5 проводять строповку арматурної сітки відповідно до специфікації. Відійшовши на безпечну відстань, М-4 дає команду машиністові крана на підйом. М-1-3 приймають сітку і орієнтують її на місце установки. Після вивірювання і установки арматурна сітка зварюється з арматурними випусками і тимчасово закріплюється. Після цього встановлюється опалубний щит другої сторони стіни. Проводиться стягування щитів болтами, встановлюються тимчасові розпірки. Слюсарями

М-1-2 проводиться остаточне вивіряння встановленої опалубки за допомогою рівнів і схилів. Після чого проводиться остаточне кріплення опалубки підкошуваннями, сутичками, розпірками і стягуваннями.

До пристрою опалубки перекриттів приступають після установки опалубки всіх стін кімнати.

Слюсарі М-1-3 проводять укладання латів згідно робочих креслень і схем. На оголовки стійок встановлюють розсувні інвентарні ригеля, які притискними планками прикріплюють до оголовкам стійкий, а у верху до опалубки плит перекриття, остання складається з металевих щитів, сполучених в панель за допомогою прогонів-сутичок. По периметру плити встановлюються фризові дошки, що полегшують надалі ту, що розпалубила. Остаточна, точна установка опалубки перекриттів досягається підгвинченням домкратів під стійками.

М-4-5 проводять строповку арматурних сіток перекриття і дають сигнал машиністові крана на підйом.

М-1-3 підносять і укладають бетонні прокладки з їх закріпленням. Встановлюють подану сітку краном в опалубку. Після цього вивіряють правильність установки по кресленнях бетонних конструкцій.

Бетонні роботи виконуються ланкою з двох чоловік: бетонувальників 4 і 2 розряди.

Бетонна суміш доставляється на будівельний майданчик автомобілями-самоскидами і розвантажується на спеціально відведеному майданчику безпосередньо в бадді.

Бадді подаються краном безпосередньо до місця укладання. Бетонувальники М-13, 14 перед подачею бетону встановлюють на місці укладання приймальну воронку, стіни бетонують, підводячи бетонну суміш зверху через воронки безперервно на всю висоту стіни. Укладання бетонної суміші ведеться шарами, рівними 0,8 - 0,85 довгі робочій частині наконечника вібратора. Бетонування перекриттів, монолітно пов'язаних із стінами, починають не раніше 1-2 годин після бетонування стін, із-за необхідності первинного осідання укладеної бетонної суміші.

Перед початком бетонування бетонники М-13, 14 встановлюють маячкові рейки, які встановлюються на опалубці рядами через 2-2,5 м. Верхню плоскість рейки розташовують на рівні верху плити. Після зняття рейок, поглиблення, що залишилися в плиті, закладаються бетоном. Бетонну суміш в плитах ущільнюють вібробрусом. Робочий встановлює вібратор в початкове положення межу маячковими рейками, включає двигун і разом пересувають вібратор до кінця захватки із швидкістю 0,2-0,4 м/с. Бетонувальники у міру бетонування злегка струшують арматуру за допомогою металевих крюків, стежачи при цьому за тим, що б під арматурою утворився захисний шар бетону необхідної товщини.

Розпалублювання конструкцій стін і перекриттів ведеться ланкою № 5.

У опалубці стін слюсарі М-25-27 спочатку видаляють стяжні болти, потім горизонтальні сутички зверху в низ. Після чого відривають від тіла бетону щити. Далі їх стропят і знімають краном.

У опалубці перекриттів видаляють бруски, що оздоблюють прогони, знімають фризові дошки і, використовуючи домкрати, плавно опускають стійки, відривають днища. Потім видаляють розпірки між стійками і знімають самі стійки.

5.5. Контроль якості готових виробів

Допустимі відхилення в розмірах при встановленні монолітних з.б. стін і перекриттів: відхилення від проектних параметрів по довжині і ширині щита + 5мм; зсув осей опалубки від проектного положення стін +5мм; відхилення у відстанях між окремими стрижнями: робочими +20мм, розподільними +20мм; відхилення у відстанях між ребрами арматури при армуванні в декілька рядів по висоті +20мм; відхилення в певних місцях в товщині захисного шару +10мм; відхилення від заданої рухливості бетонної суміші +10мм.

Таблиця 5.2

Відхилення в розмірах стержнів арматури

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | При діаметрі до 16 мм | При діаметрі від 18 до 40 мм | При діаметрі зверху 40 мм |
| По довжині виробу мм | ±10 | ±10 | ±50 |
| По ширині виробу мм | ±5 | ±10 | ±20 |

5.6. Техніка безпеки при виробництві бетонних робіт

При подачі, укладанні і догляді за бетоном, заготівці і установки арматури, а також установці і розбиранню опалубки необхідно передбачати заходи щодо попередження дії на працівників наступних небезпечних і шкідливих виробничих чинників, пов'язаних з характером роботи:

* розташування робочих місць поблизу перепаду по висоті 1.3м і більш;
* конструкції, що пересуваються, і вантажі;
* обвалення незакріплених конструкцій і вантажів;
* падіння вищерозміщенних матеріалів і інструменту;
* перекидання машин, падіння їх частин;
* підвищена напруга в електричному ланцюзі, замикання якого може пройти через тіло людини.

За наявності небезпечних виробничих чинників безпека монтажних робіт має бути забезпечена на підставі виконання наступних рішень, що містяться в організаційно-технічній документації, по охороні праці:

* визначення марки крана, місця установки і небезпечних зон при його роботі;
* визначення засобів механізації для транспортування, подачі і укладання бетонної суміші;
* визначення несучої здатності і розробки проекту опалубки, а також послідовності її установки і порядку розбирання;
* забезпечення безпеки робочих місць на висоті;
* розробка заходів і засобів по догляду за бетоном в холодну і теплу пору року.

При монтажі опалубки, а також установки арматурних каркасів слід керуватися наступними вимогами.

На захватці, де ведуться монтажні роботи, не допускається виконання інших робіт і знаходження сторонніх осіб.

При зведенні будівлі забороняється виконувати роботи, пов'язані із знаходженням людей в одній захватці, над якою проводиться переміщення, монтаж, установка і тимчасове закріплення елементів конструкцій.

Монтаж конструкцій будівлі слід починати, як правило з просторово-стійкої частини: вязів осередки, ядра жорсткості.

Монтаж конструкцій кожного вище розміщеного поверху багатоповерхової будівлі слід проводити після закріплення всіх встановлених монтажних елементів за проектом і досягнення бетоном несучих конструкцій міцності, вказаної в ППР.

Монтаж сходових маршів і майданчиків будівлі повинен здійснюватися одночасно з монтажем конструкцій будівлі. На змонтованих сходових маршах слід негайно встановлювати огорожі.

Розміщення на опалубці устаткування і матеріалів не передбачених ППР, а також знаходження людей, що безпосередньо не беруть участь у виробництві робіт на встановлених конструкціях опалубки, не допускається.

Для переходу працівників з одного робочого місця на інше необхідно застосовувати сходи, перехідні містки і трапи, відповідно до вимог СНиП 12-03-02.

При встановленні опалубки стін необхідно передбачати пристрій робочих настилів шириною не менше 0,8м з огорожами.

Опалубка перекриттів має бути захищена по всьому периметру. Всі отвори в робочій підлозі опалубки мають бути закриті. При необхідності залишати ці отвори відкритими їх слід затягувати дротяною сіткою.

Ходити по укладеній арматурі допускається тільки по спеціальних настилах шириною не менше 0.6м, укладеним на арматурний каркас.

Естакада для подачі бетонної суміші автосамоскидами має бути обладнана відбійними брусами, між відбійними брусами і огорожами мають бути передбачені проходи не менше 0.6м. На тупикових естакадах мають бути встановлені поперечні бруси.

При очищенні кузова автосамоскида від залишків бетонної суміші працівника забороняється знаходиться в кузові транспортного засобу.

Елементи каркасів арматури необхідно пакетувати з урахуванням умов їх підйому, складування і транспортування до місця монтажу.

Бункери (бадді) для бетонної суміші повинні відповідати вимогам державних стандартів. Переміщення завантаженого або порожнього бункера вирішується тільки при закритому затворі.

При укладанні бетону з бункера відстань між нижньою кромкою бункера і раніше укладеного бетону має бути не більш 1м, якщо інші відстані не передбачені ППР.

Щодня перед початком укладання бетону в опалубку необхідно перевірити стан тари, опалубки і засобів підмощування.

При установці елементів опалубки в декілька ярусів кожен подальший ярус слід встановлювати після закріплення нижнього.

Розбирання опалубки винне проводиться після досягнення бетоном заданої міцності.

При розбиранні опалубки необхідно приймати заходи проти випадкового падіння елементів опалубки, обвалення підтримуючих лісів і конструкцій.

При ущільненні бетонної суміші електровібраторами переміщати вібратор за дріт з напругою не допускається, а при перервах і переході на інше місце вібратори необхідно відключати.

**5.7. Вибір монтажного крана по технологічних параметрах**

Висота підйому крюка крана, м:

, де

ho - висота опори, на якій встановлюється вмонтовувана конструкція (висота будівлі) від рівня стоянки крана, м;

hб – монтажна висота (рівень поверху, що зводиться, плюс 2,5 м), м;

hк - висота вмонтовуваного елементу (висота поворотного бункера), м;

hст- розрахункова висота строповки, м.

По формулі:



Вантажопідйомність крана, т:

, де

qr - маса вантажу, що піднімається, т;

qт - маса вантажозахватного механізму, т;

qд - маса додаткових пристроїв тари, т.

По формулі:



Виліт стріли, м:

, де

а – ширина підкранового шляху;

b – відстань від осі підкранового рельса до найближчої частини споруди, яка виступає;

с – відстань від центра ваги елемента до частини будівлі, яка виступає з сторони крану;

Вибраний кран КБ-100.2

Основні технічні характеристики крана, прийняті відповідно до паспортних даних:

- вантажопідйомність - 5 т:

- висота підйому гака при найбільшому вильоті стріли – 44 м;

- виліт стріли - 20,0 м

- колія рейкового шляху – 4,5 м;

5.8. Потреба в машинах, устаткуванні, інструментах і пристосуваннях

Таблиця 5.3

Потреба в машинах, устаткуванні, інструментах і пристосуваннях

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Машини, устаткування, інструменти, пристосування. | Тип | Марка | К-ть | Технічна характеристика |
| Кран для монтажу елементів | Баштовий | КБ-405.2А | 1 | Вантажопідйомність 4,5т |
| Стропи | Чотирьогіл-кові | 4СК-10/6000 | 1 | Вантажопідйомність 6т |
| Вібратор | Поверхневий | ІВ-92 | 3 | 0.8 кВт |
| Теодоліт |  | Т-15 | 1 |  |
| Нівелір |  | Н-10 | 1 |  |
| Рулетка сталева |  | ГОСТ 7502-69 | 3 | Довга 20м |
| Метр складаний |  | ГОСТ 7253-54 | 3 |  |
| Лопата розчин | ЛР | ГОСТ 3620-63 | 6 |  |
| Щітка сталева |  |  | 6 |  |
| Ломик сталевий |  | ЛМ-20 | 3 |  |
| Сходи вертикальні | ЛП |  | 4 |  |
| Тимчасова огорожа |  | шифр 29800-02-01 | 40 |  |