Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеративное агентство по образованию

Иркутский государственный технический университет

Кафедра городского строительства и хозяйства

Разработка технологической карты на возведение типового этажа

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

К курсовому проекту по дисциплине:

"Технология строительного производства"

Иркутск 2010 г.

Содержание

Исходные данные

1. Область применения
2. Организация и технология выполнения работ
3. Требования к качеству и приемке работ
4. Выбор монтажного крана
5. Ведомость объёмов и трудоёмкости работ
6. Материально-технические ресурсы
7. Техника безопасности
8. Операционный контроль качества
9. График производства работ

Список используемой литературы

1. **Область применения**

Данная технологическая карта разработана на возведение типового этажа для ателье пошива одежды на 45 рабочих мест. Размеры здания 24,52Х24,52 м, высотой 6,75м.

В состав работ, рассматриваемых в карте, входят:

-кирпичная кладка наружных стен δ = 510 мм.;

-кирпичная кладка внутренних стен δ = 380 мм.;

-кирпичная кладка перегородок из пустотелого кирпича δ = 120 мм.;

-установка и перестановка подмостей;

-устройство монолитных сердечников и монолитных участков;

-монтаж лестничных площадок и маршей и плит перекрытия;

-транспортные и такелажные работы.

1. **Организация и технология выполнения работ**

**Кирпичная кладка.**

До начала ведения работ должны быть закончены работы по возведению нижележащего этажа, выполнена исполнительная схема планово-высотного положения смонтированных конструкций, доставлены на площадку и подготовлены к работе кран, подмости, необходимые приспособления, инвентарь и материалы.

Доставку кирпича на объект осуществляют на поддонах в бортовых автомобилях и разгружать в открытых складах. К месту выполнения работ кирпич подают башенным краном КБ-306. Раствор доставляют автомобилями-самосвалами и к месту выполнения работ подают в бадьях V = 0,75 м3 башенным краном КБ-306. В процессе выполнения работ запас материалов пополняют через 2 часа. Запас раствора для работы составляет 30 минут. Работы по возведению типового этажа выполняют бригадами с условием совмещения профессий (не более 3-х) для комплектования звеньев при соответствующей производственной необходимости, следующим составом:

* каменщики 4, 3, 2 разрядов;
* плотники 4, 3 разрядов;
* стропальщики 2 разряда;
* сварщики 4 разряда.

При производстве кирпичной кладке стен использовать инвентарные пакетные подмости ППУ-4. Схема размещения подмостей на этаже на период кладки стен произведена в графической части.

Работы по производству кирпичной кладки наружных стен выполнять в следующей технологической последовательности:

* подготовка рабочих мест каменщиков;
* поярусная кирпичная кладка стен с расшивкой швов;

Внутренние стены вести без расшивки швов в пустошовку.

Подготовку рабочих мест каменщиков выполнять в следующем порядке:

* установить подмости (при кладке стен 2, 3 ярусов);
* расставить поддоны с кирпичом в количестве, необходимом для двухчасовой работы;
* расставить ящики с раствором;
* установить порядовки с указанием оконных и дверных проёмов;

Процесс кирпичной кладки состоит из следующих операций:

* установка и перестановка причалки;
* рубка и тёска кирпича (по мере необходимости);
* подача кирпича и раскладка его на стене;
* перелопачивание, подача, расстилание и разравнивание раствора на стене;
* укладка кирпичей в конструкцию (в верстовые ряды, забутку);
* проверка правильности выполнения кладки;
* расшивка швов;
* установка утеплителя.

Кладку наружных стен выполняют звеном "пятерка", внутренних – "тройка".

В процессе кладки звеном "тройка" работа распределяется следующим образом: ведущий каменщик 4-го разряда (№1) совместно с каменщиком 3-го разряда (№2) устанавливают порядовку и натягивают шнур для обеспечения прямолинейности кладки. Каменщик 2-го разряда (№3) раскладывает кирпич по стене высотой 2 кирпича на расстоянии вытянутой руки друг от друга. Далее каменщик №3 расстилает раствор по стене на 2-3 кирпича, каменщик №1 следом укладывает кирпич с одновременной подрезкой выступающего слоя. Вслед за каменщиком №1 с отставание 1,5-2 метра идёт каменщик №2 с укладкой внутреннего ряда. Расстилание раствора и расстановку кирпича каменщик №2 осуществляет совместно с частичным привлечением каменщика №3.

Звеном "пятерка" состоит из каменщиков 4-го и 3-го разрядов и трех каменщиков-подсобников 2-го разряда. Каменщик 4-го разряда вместе с подсобником выкладывает наружную версту, за ним на расстоянии 2-3 м работают каменщик 3-го разряда и подсобник, выкладывающие внутреннюю версту. Замыкает звено каменщик-подсобник, выкладывающий забутку.

После выполнения кирпичной кладки на 1-ом ярусе каменщики переходят работать на второй ярус. Для этого необходимо установить подмости в первое положение. Установку подмостей в это положение выполняют в следующей последовательности. Такелажник 2-го разряда визуально проверяет исправность подмостей и в случае необходимости устраняет неисправности. Очистив подмости от раствора и мусора, он стропит их за 4 внешние петли. По сигналу машинист крана подаёт подмости к месту установки. Плотники 4-2 разрядов принимают подмости, регулируют их положение над местом установки и плавно опускают на место, следя за плотностью их прижатия к соседним подмостям, при необходимости регулируют их положение при помощи ломов. Установленные подмости расстроповывают.

Установка подмостей из первого положения во второе производится следующим способом. Плотники 4-2 разрядов стропят подмости за 4 внешние петли, переходят на стоящие рядом подмости, подают сигнал машинисту крана на подъём и следят за равномерным раскрытием опор и горизонтальностью положения подмостей. После полного раскрытия опор и перемещения их в вертикальное положение, плотники 4-2 разрядов устанавливают подмости на перекрытие, при необходимости регулируя при помощи ломов их положение. Затем по лестнице поднимаются на подмости и расстроповывают их.

Общая ширина рабочих мест принята 2,5 метра, в том числе рабочая зона–60 см.

Наружные стены выполняются под расшивку из облицовочного кирпича М100 на цементном растворе М100 колодцевой кладкой, толщиной 510 мм. Кладка внутренних стен и перегородок выполняется простой в пустошовку из полнотелого кирпича М100 на растворе М100. Внутренних толщиной – 380 мм, перегородок – 120 мм.

Монтаж брусковых перемычек выполняется в процессе выполнения каменной кладки на уровне верха проёма.

**Монтаж плит перекрытия.**

Монтаж многопустотных плит перекрытия осуществляется с помощью четырёхветьевого грузоподъемностью до 5 т. с инвентарным номером №1094. Монтажник второго разряда производит строповку плиты за четыре петли. Затем подаёт сигнал машинисту крана. По сигналу машинист крана поднимает плиту и подаёт её к месту установки. Монтажник третьего разряда расстилает с помощью растворной лопаты раствор с места опирания плиты толщиной 15-20 мм. После этого устанавливают плиту над проектным положением и равномерно опускают её. Монтажник четвёртого разряда наблюдает снизу за горизонтальностью установки плиты и в случае необходимости подаёт команды монтажникам третьего разряда. Монтажники третьего разряда проверяют величину опирания и по необходимости передвигают плиту. Монтаж первой плиты осуществляют с подмостей, установленных во второе положение. Монтаж последующих плит осуществляется с установленных плит.

**Монтаж лестничных маршей.**

При монтаже лестничного марша следует применять четырёхветьевой строп с ветвями различной длины: короткой – длиной 2,5 м. и длинной – 4 м. В процессе монтажа следует вначале опирание на подстилающий слой раствора на необходимую величину опирания нижнего конца лестничного марша. При необходимости производят подвижку. Затем производят опирание верхнего конца лестничного марша и производят расстроповку.

1. **Требования к качеству и приёмке работ**

Осуществляются в соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции". В процессе возведения кладки контролируют соответствие применяемых растворов и камней проекту, правильность перевязки швов и их качество, вертикальность, горизонтальность и прямолинейность поверхностей и углов. Качество кладки необходимо проверять на протяжении всего процесса её возведения.

Качество заполнения швов раствором каменной кладки проверяют отвесом и уровнем не реже двух раз на каждый метр высоты кладки; толщину швов – стальной линейкой или метром через 5-6 рядов кладки.

Для проверки горизонтальности кладки уровень ставят на правило, уложенное на кладку, и, установив его в горизонтальное положение, определяют отклонение кладки от допускаемых размеров. Проверку горизонтальности рядов кладки осуществляют не реже двух раз на каждый метр её высоты.

Оси конструкций проверяют в каждом этаже и отклонения устраняют в уровнях междуэтажных перекрытий.

Отклонение кладки от допускаемых размеров. Проверку горизонтальности рядов кладки осуществляют не реже двух раз на каждый метр её высоты.

Оси конструкций проверяют в каждом этаже и отклонения устраняют в уровнях междуэтажных перекрытий.

1. **Выбор монтажного крана**

Для выбора башенного крана необходимо определить следующие требуемые параметры:

-требуемая грузоподъемность Q,т;

-требуемая высота подъема крюка H, м;

-требуемый вылет стрелы L, м.

Определяем минимальную грузоподъемность крана по формуле:

где - масса монтируемого элемента (в данном случае плита перекрытия 5980х1190х220мм, массой 2,1т), т;

- масса такелажных приспособлений данного элемента, т.

Искомые параметры определяются для каждого монтируемого элемента. Требуемая высота подъема крюка определяется по формуле:

где Н- высота здания;

- безопасное расстояние принимается 1 м;

- высота элемента в его монтажном положении, м,

- высота такелажных приспособлений, м,

- высота полиспаста (обычно принимается 2м), м.

Требуемый вылет стрелы определяется по формуле:

- задний габарит предварительно принимаем 3,5 м;

где - длина здания, м;

- привязка, м;

1м- безопасное расстояние;

- длина выносных элементов.

По полученным характеристикам принимаем кран КБ-405, максимальная грузоподъемность которого 8 т, задний габарит , Н=54 м.

**Технические характеристики крана**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка крана | Максимальные | Габариты, м | Минимальные | Размеры опорного контура, м |
| Грузоподъемность, м | Высота подъема крюка, м | Колея | База | Высота, м | Расстояние до стены, м | Радиус поворота, м | Задний габарит, м |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| КБ-405 | 8 | 70 | 6,0 | 6,0 | 4,2 | 4,8 | 7,0 | 3,8 | 6,0 х 6,0 |

**5. Ведомость объёмов и трудоёмкости работ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование работ | Обоснование | Ед. изм. | Кол-во | Норма времени | Трудоёмкость | Состав звена |
| рабочих, чел.-ч. | маш.-та, маш.-ч. | рабочих, чел.-ч. | маш.-та, маш.-ч. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | Кирпичная кладка наружных стен в 2 кирпича (510мм) | Е3-3-А | м³ | 349,62 | 2,8 | - | 978,94 | - | Каменщик 4р-1,3р-1 |
| 2 | Кирпичная кладка внутренних стен (380мм) | Е3-3 | м³ | 250,54 | 3,2 | - | 801,73 | - | Каменщик 4р-1, 3р-1 |
| 3 | Устройство перегородок (120мм) | Е3-12 | м³ | 79,24 | 0,66 | - | 52,3 | - | Каменщик 4р-1; 2р-1 |
| 4 | Устройство и разборка пакетных подмостей для кладки при толщине нар. ст. 510 мм. | Е3-20 | м³ | 67,94 | 1,14 | 0,38 | 77,45 | 25,82 | Машинист крана 4р-1;Плотник 2р-2, 4р-1 |
| 5 | Разгрузка и подача кирпича башенным краном | Е1-7-1 | 1000 шт. | 347,85 | 0,72 | 0,36 | 250,45 | 125,23 | Машинист крана5р-1, Такелажник 2р-2 |
| 6 | Подъем, выдача и подача раствора | Е1-7-20 | м³ | 115,88 | 0,42 | 0,21 | 48,67 | 24,34 | Машинист крана5р-1, Такелажник на монтаже 2р-2 |
| 7 | Укладка брусковых перемычек | Е3-16 | 1 проём | 82 | 0,45 | 0,15 | 36,9 | 12,3 | Машинист крана5р-1, Каменщик 4р-1, 3р-1;2р-1 |
| 8 | Установка лестничных маршей или укладка лестничных площадок | Е4-1-10 | 1 эл. | 4 | 1,4 | 0,35 | 5,6 | 1,4 | Машинист крана 6р-1;Монт-ки констр-й 4р-2;3р-1;2р-1 |
| 9 | Укладка плит перекрытий  | Е4-1-7 | 1 эл. | 85 | 0,72 | 0,18 | 61,2 | 15,3 | Монт-к констр-й 4р-1;3р-2;2р-1; машинист крана 6р-1. |
| 10 | Укладка плит покрытий  | Е4-1-7 | 1 эл. | 85 | 0,84 | 0,21 | 71,4 | 17,85 | Монт-к констр-й 4р-1;3р-2;2р-1; машинист крана 6р-1. |

1. **Материально-технические ресурсы**

|  |
| --- |
| Материальные ресурсы |
| № п/п | Наименование | Ед. изм. | Количество |
| 1 | Кирпич | м3 | 679,4 |
| 2 | Плиты перекрытий ПК60-12.8(5980х1190х220) | шт | 68 |
| 3 | Плиты перекрытий ПК 60-10.8 (5980х990х220) | шт | 4 |
|  | Плиты перекрытий ПК 20-10.8 (1980х990х220) | шт. | 13 |
| 4 | Раствор кладочный  | м3 | 115,88 |
| 5 | Брусковые перемычки | т | 63,9 |
| 6 | ЛМП 57.10.15-5 (2700х1150, площадки 1475мм) | шт. | 4 |
| Технические ресурсы |
| 1 | Кран башенный КБ-405 | маш.-ч. | 1 |
| 2 | Автомобили-бортовые до 5т  | маш.-ч. | 2 |
| 4 | Кельма | шт. | 16 |
| 5 | Молоток-кирочка | шт. | 16 |
| 6 | Нивелир с рейкой | компл. | 1 |
| 7 | Теодолит | шт. | 1 |
| 8 | Рулетка | шт. | 4 |
| 9 | Лопата растворная | шт. | 2 |
| 10 | Топор | шт. | 2 |

**7.Техника безопасности.**

В соответствии со СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве".

**Для каменных работ:**

* кладку следует вести только с междуэтажных перекрытий и инвентарных подмостей. Запрещается возводить стены, стоя на них;
* все приспособления, используемые для подъёма материалов, должны быть обеспечены устройствами, не допускаемыми их самопроизвольного раскрытия и выпадения материала;
* нельзя сбрасывать с перекрытий, лесов и подмостей порожние поддоны, контейнеры, ящики, футляры и т.п. Опускать их можно только с помощью грузоподъёмных механизмов;

запрещается оставлять на стенах во время перерывов в работе материалы, мусор, инструмент;

* не допускается кладка стен здания последующего этажа без установки несущих конструкций междуэтажного перекрытия, а также площадок и маршей в лестничных клетках;
* средства подмащивания должны иметь ровные рабочие настилы.

**Для монтажных работ:**

* на участке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц;
* для монтажа конструкций необходимо устанавливать порядок обмена условными сигналами между крановщиком и монтажниками;
* способы строповки элементов конструкций во время их перемещения должны обеспечивать их подачу к месту установки в помещении близком к проектному;
* очистку подлежащих монтажу элементов от грязи и наледи следует производить до их подъёма;
* не допускается пребывание людей на элементах конструкций во время их подъёма и перемещения;
* монтаж конструкций каждого последующего яруса здания следует производить после надёжного закрепления всех элементов конструкций предыдущего яруса;
* расстроповку смонтированных элементов конструкций следует производить только после надёжного их закрепления;
* во время перерывов в работе не допускается оставлять элементы конструкций и оборудование навесу.

**8. Операционный контроль качества**

Состав операций и средства контроля

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Этапы работы | Контролируемые операции | Контроль (метод) | Документация |
| Подготовительные работы | Проверить:- наличие документа о качестве на партию кирпича, раствора, соответствие их вида, марки и качества требованиям проекта, стандарта- очистку основания под кладку от мусора, грязи, снега и наледи- правильность разбивки осей | Визуальный, лабораторныйВизуальный, измерительныйИзмерительный | Паспорта (сертификат), общий журнал работ |
| Кладка стен и перегородок | Контролировать:- толщину конструкций стен и перегородок поверхностей- ширину проёмов- толщину швов кладки- смещение осей стен и перегородок от разбивочных- отклонение поверхностей и углов кладки от вертикали, отклонение рядов кладки от горизонтали- неровности на вертикальной поверхности кладки- правильность перевязки швов, их заполнение- правильность выполнения армирования кладки- температуру наружного воздуха и раствора | Измерительный после каждых 10 м3 кладкиТо жеТо жеИзмерительный (каждая ось)Измерительный после каждых 10 м3 кладкиВизуальный, измерительный после каждых 10 м3 кладкиВизуальныйВизуальныйИзмерительный | Общий журнал работ |
| Приёмка выполненных работ | Проверить:- соответствие качества поверхностей стен и перегородок и перевязки швов требованиям проекта- отклонение в размерах и положении стен и перегородок от проектных | Визуальный, измерительныйИзмерительный | Общий журнал работ, акт приёмки выполненных работ |

**График производства работ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование работ | Ед. изм. | Количество | Обоснование | На весь объем | Кол-во человек | Сменность | Кол-во дней | Состав звена |
| ч/ч | м/ч | Расц. |
| 1 | Кирпичная кладка наружных стен в 2 кирпича (510мм) | м³ | 349,62 | Е3-3-А | 978,94 | - | 33563,52 | 6 | 1 | 20,4 | Каменщик 4р-1, 3р-1 |
| 2 | Кирпичная кладка внутренних стен (380мм) | м³ | 250,54 | Е3-3 | 801,73 | - | 6012,96 | 4 | 1 | 25 | Каменщик 4р-1, 3р-1 |
| 3 | Устройство перегородок (120мм) | м² | 79,24 | Е3-12 | 52,3 | - | 3740,13 | 2 | 1 | 3,3 | Каменщик 4р-1;3р-1 |
| 4 | Устройство и разборка пакетных подмостей для кладки при толщине нар. ст. 510 мм. | м³ | 67,94 | Е3-20 | 77,45 | 25,82 | 5346,9(2038,2) | 4 | 1 | 2,4 | Машинист крана 4р-1;Плотник 2р-2, 4р-1 |
| 5 | Разгрузка и подача кирпича башенным краном | 1000 шт. | 347,85 | Е1-7-1 | 250,45 | 125,23 | 16035,9 (11409,5) | 3 | 1 | 10,5 | Машинист крана5р-1, Такелажник 2р-2 |
| 6 | Подъем, выдача и подача раствора | м³ | 115,88 | Е1-7-20 | 48,67 | 24,34 | 3117,172(2213,31) | 3 | 1 | 2,1 | Машинист крана5р-1, Такелажник на монтаже 2р-2 |
| 7 | Укладка брусковых перемычек | 1 проём | 82 | Е3-16 | 36,9 | 12,3 | 3845,8(1640) | 4 | 1 | 1,2 | Машинист крана5р-1, Каменщик 4р-1, 3р-1;2р-1 |
| 8 | Установка лестничных маршей или укладка лестничных площадок | 1 эл. | 4 | Е4-1-10 | 5,6 | 1,4 | 0,8 (148,4) | 4 | 1 | 0,2 | Машинист крана 6р-1;Монт-ки констр-й 4р-2;3р-1;2р-1 |
| 9 | Укладка плит перекрытий | 1 эл. | 85 | Е4-1-7 | 61,2 | 15,3 | 4326,5 (1623,5) | 4 | 1 | 2 | Монт-к констр-й 4р-1;3р-2;2р-1; машинист крана 6р-1. |
| 10 | Укладка плит покрытий | 1 эл. | 85 | Е4-1-7 | 71,4 | 17,85 | 5049 (1895,5) | 4 | 1 | 2,3 | Монт-к констр-й 4р-1;3р-2;2р-1; машинист крана 6р-1. |

**График производства работ**

Список используемой литературы

1. Теличенко В.И. Технология строительных процессов: В 2ч., Ч. 1: Учебник для строит. вузов, В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лапидус, М: Высшая школа, 2005- 392 с

2. ЕНиР 4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций.–М. Стройиздат, 1987. Выпуск №1

3. ЕНиР 3 Каменные работы.– М.: Прейскурантиздат, 1987

1. ЕНиР 1 Внутрипостроечные транспортные работы.– М.: Прейскурантиздат, 1987
2. СНиП 12.03.01 Безопасность труда в строительстве
3. Соколов Г.К.- Технология строительного производства. Учебное пособие.М: Издательский центр "Академия",2007 год